



Юргинский технологический институт
 Направление подготовки: 20.03.01 Техносферная безопасность
 Профиль: Защита в чрезвычайных ситуациях
 Кафедра безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

Тема работы
Организация и тактика тушения пожара и проведение аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайной ситуации на ООО «Артлайф Техно»

УДК 614.841.6

Студент

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г41	Катюков Николай Леонидович		

Руководитель

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ст. преподаватель каф. БЖДЭиФВ	Родионов П.В.			

КОНСУЛЬТАНТЫ:

По разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. ЭиАСУ	Нестерук Д.Н.			

По разделу «Социальная ответственность»

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Луговцова Н.Ю.			

Нормоконтроль

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Ассистент каф. БЖДЭиФВ	Романенко В.О.	к.т.н.		

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ:

Зав. кафедрой	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
БЖДЭиФВ	Солодский С.А.	к.т.н.		

Юрга – 2018 г.

Планируемые результаты обучения по основной образовательной программе
направления 20.03.01 – Техносферная безопасность

Код результатов	Результат обучения (выпускник должен быть готов)
P1	Применять базовые и специальные естественнонаучные и математические знания, достаточные для комплексной инженерной деятельности в области техносферной безопасности.
P2	Применять базовые и специальные знания в области техносферной безопасности для решения инженерных задач.
P3	Ставить и решать задачи комплексного анализа, связанные с организацией защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера, с использованием базовых и специальных знаний, современных аналитических методов и моделей, осуществлять надзорные и контрольные функции в сфере техносферной безопасности.
P4	Проводить теоретические и экспериментальные исследования, включающие поиск и изучение необходимой научно-технической информации, математическое моделирование, проведение эксперимента, анализ и интерпретацию полученных данных, на этой основе разрабатывать технику и технологии защиты человека и природной среды от опасностей техногенного и природного характера в соответствии с техническим заданием и с использованием средств автоматизации проектирования.
P5	Использовать знание организационных основ безопасности различных производственных процессов, знания по охране труда и охране окружающей среды для успешного решения задач обеспечения техносферной безопасности.
P6	Обоснованно выбирать, внедрять, монтировать, эксплуатировать и обслуживать современные системы и методы защиты человека и природной среды от опасностей, обеспечивать их высокую эффективность, соблюдать правила охраны здоровья, безопасности труда, выполнять требования по защите окружающей среды.
	Универсальные компетенции
P7	Использовать базовые и специальные знания в области проектного менеджмента для ведения комплексной инженерной деятельности.
P8	Владеть иностранным языком на уровне, позволяющем работать в иноязычной среде, разрабатывать документацию, презентовать и защищать результаты комплексной инженерной деятельности.
P9	Эффективно работать индивидуально и в качестве члена группы, состоящей из специалистов различных направлений и квалификаций, демонстрировать ответственность за результаты работы и готовность следовать корпоративной культуре организации.
P10	Демонстрировать знания правовых, социальных, экономических и культурных аспектов комплексной инженерной деятельности.
P11	Демонстрировать способность к самостоятельной работе и к самостоятельному обучению в течение всей жизни и непрерывному самосовершенствованию в инженерной профессии.

Министерство образования и науки Российской Федерации
федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский Томский политехнический университет» (ТПУ)

Институт	Юргинский технологический институт
Направление	Техносферная безопасность
Профиль	Защита в чрезвычайных ситуациях
Кафедра	Безопасности жизнедеятельности, экологии и физического воспитания

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой БЖДЭ и ФВ
_____ С.А. Солодский
«__» _____ 2018 г.

ЗАДАНИЕ

на выполнение выпускной квалификационной работы

В форме

Бакалаврской работы

Студенту:

Группа	ФИО
17Г41	Катюков Николай Леонидович

Тема работы:

Организация и тактика тушения пожара и проведение аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайной ситуации на ООО «Артлайф Техно»	
Утверждена приказом директора (дата, номер)	30.01.2018 г. № 9

Срок сдачи студентами выполненной работы:	09.06.2018 г.
-------------------------------------------	---------------

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ:

Исходные данные к работе	Объект исследования – организация и ведение аварийно-спасательных работ на предприятиях машиностроения.
Перечень подлежащих исследованию, проектированию и разработке вопросов	<ol style="list-style-type: none"> 1. Аналитический обзор по литературным источникам актуальности мероприятий по организации аварийно-спасательных работ на предприятиях машиностроения. 2. Изучение требований нормативно-правовых актов по организации и ведению аварийно-спасательных работ подразделениями ФПС при ликвидации ЧС. 3. Постановка цели и задач исследования. 4. Исследование организации тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации пожара на предприятии ООО «Артлайф Техно»

	<p>5. Разработка плана тушения пожара и рекомендаций по организации АСДНР должностным лицам гарнизона пожарной охраны.</p> <p>6. Расчет экономического обоснования проводимых мероприятий по ликвидации пожара.</p> <p>7. Социальная ответственность.</p> <p>8. Заключение по работе.</p>
Перечень графического материала	<p>1. Лист-плакат: Объект исследования</p> <p>2. Лист-плакат: Цели и задачи исследования</p> <p>3-6. Лист-плакаты: Аналитическая часть</p> <p>7. Лист-плакат: Результаты исследования</p> <p>8. Лист-плакат: Социальная ответственность</p> <p>9. Лист-плакат: Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсообеспечение</p> <p>10. Лист-плакат: Заключение</p>
Консультанты по разделам выпускной квалификационной работы (с указанием разделов)	
Раздел	Консультант
Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	ассистент каф. Э и АСУ Нестерук Дмитрий Николаевич
Социальная ответственность	ассистент каф. БЖДЭ и ФВ Луговцова Наталья Юрьевна
Нормоконтроль	ассистент каф. БЖДЭ и ФВ Романенко Василий Олегович

Дата выдачи задания на выполнение выпускной квалификационной работы по линейному графику	15.02.2018 г.
-------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------

Задание выдал руководитель:

Должность	ФИО	Ученая степень, звание	Подпись	Дата
Старший преподаватель	Родионов П.В.			

Задание принял к исполнению студент:

Группа	ФИО	Подпись	Дата
17Г41	Катюков Н.Л.		

Реферат

Выпускная квалификационная работа содержит 95 страниц, 6 рисунков, 7 таблиц, 45 источников, 5 приложений.

Ключевые слова: пожар, ликвидация, силы и средства, чрезвычайная ситуация, ущерб.

Предметом исследования является организации и тактика тушения пожара и проведение аварийно-спасательных работ при ликвидации чрезвычайной ситуации на ООО «Артлайф Техно» подразделениями ФПС РФ на заводе по производству фармацевтического оборудования.

Цель работы – разработать план тушения пожара на предприятии с расчетом сил и средств, участвующих в проведении аварийно-спасательных работ.

В процессе исследования проводилось: анализ пожарной обстановки федеральном, территориальном и местном уровнях, изучение требований к ведению аварийно-спасательных работ подразделениями ФПС при ликвидации ЧС, исследование организации тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации пожара на предприятии ООО «Артлайф Техно».

В результате исследования были выявлены недостатки в планировании проведения мероприятий по проведению аварийно-спасательных работ на объектах защиты подразделений Юргинского гарнизона пожарной охраны.

В результате исследования разработан план тушения с расчетом сил и средств при ликвидации ЧС на заводе по производству фармацевтического оборудования ООО «Артлайф Техно» и выработаны рекомендации по организации АСДНР должностным лицам гарнизона пожарной охраны.

Степень внедрения: начальная.

В будущем планируется продолжить детальную разработку с последующим внедрением.

Abstract

Final qualifying work contains 95 pages, 6 figures, 7 tables, 45 sources, 5 applications.

Key words: fire, liquidation of assets, emergency, damage.

The subject of the study is the organization and tactics of fire fighting and rescue operations in the elimination of an emergency at LLC «ArtLife Techno» units of the Federal staff of the Russian Federation at the plant for the production of pharmaceutical equipment.

The purpose of the work is to develop a plan for fire extinguishing at the enterprise with the calculation of forces and means involved in the rescue operations.

In the course of the study was carried out: analysis of the fire situation at the Federal, territorial and local levels, the study of the requirements for the conduct of emergency rescue units of the FPS in the elimination of emergency, the study of the organization of fire extinguishing and rescue operations in the elimination of fire at the enterprise «ArtLife Techno».

As a result of the study, the shortcomings in the planning of activities for the rescue work at the protection facilities of the Yurga garrison of fire protection units were identified.

As a result of the study, a plan of extinguishing with the calculation of forces and means for the elimination of emergency situations at the plant for the production of pharmaceutical equipment of LLC «ArtLife Techno» and developed recommendations for the organization of ASDNR to officials of the garrison of fire protection.

Degree of implementation: initial.

In the future, it is planned to continue the detailed development with subsequent implementation.

Обозначения, сокращения, нормативные ссылки

В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 12.1.004-91. ССБТ. Пожарная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.033-81. ССБТ. Пожарная безопасность. Термины и определения.

ГОСТ 12.2.047-86. ССБТ. Пожарная техника. Термины и определения.

ГОСТ 12.1.005-88 Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования.

ГОСТ 12.1.012-2004 Вибрационная безопасность. Общие требования.

ГОСТ 12.1.030-81 Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.

ГОСТ 12.4.046-78 Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ Р 50779.21-96 Статистические методы. Правила определения и методы расчета статистических характеристик по выборочным данным.

В работе использовались следующие сокращения:

АППГ – аналогичный период прошлого года;

АСДНР – аварийно-спасательные и другие неотложные работы;

АСР – аварийно-спасательные работы;

АУПТ – автоматическая установка пожаротушения;

АУПС – автоматическая установка пожарной сигнализации;

АЦ – автоцистерна;

ВКР – выпускная квалификационная работа;

ВМ – взрывчатые материалы;

ГДЗС – газодымозащитная служба;

ГПН – государственный противопожарный надзор;

ГПС – государственная противопожарная служба;

ГУ – главное управление;

ДПО – добровольная пожарная охрана;

КПП – контрольно-пропускной пункт;

ОПО – отделение пожарной охраны;
ОППО – отряд профессиональной пожарной охраны;
ОФПС – отряд федеральной противопожарной службы;
ПА – пожарный автомобиль;
ПГ – пожарный гидрант;
ПО – противопожарная охрана;
ПСЧ – пожарно-спасательная часть;
ПЧ – пожарная часть;
ПЭУ – правила устройства электроустановок;
РСФСР – Российская советская федеративная социалистическая республика;
РТП – руководитель тушения пожара;
РСЧС – Единая государственная система по предупреждению и ликвидации чрезвычайных ситуаций;
СОУЭ – система оповещения и управления эвакуацией;
ТП – территориальная подсистема;
УНКВД – управление народного комиссариата внутренних дел;
УТП – участок тушения пожара;
ФГКУ – Федеральное государственное казенное учреждение;
ФПС РФ – Федеральная противопожарная служба Российской Федерации;
ЦИК и СНК – Центральный избирательный комитет и Совет народных комиссаров;
ЦППС – центральный пункт пожарной связи.

Оглавление

Введение	11
1 Обзор литературы	14
1.1 История пожарной охраны	14
1.2 Причины пожаров на производственных объектах	21
1.3 Мероприятия по пожарной профилактике	22
1.4 Принятие управленческого решения при тушении пожара	22
2 Объект и методы исследования	26
2.1 Статистический анализ оперативной пожарной обстановки в Кемеровской области	26
2.2 Характеристика гарнизона пожарной охраны Юргинского района	31
2.3 Оперативно-тактическая характеристика объекта	33
2.3.1 Конструктивные особенности зданий и сооружений	34
2.3.2 Водоснабжение	38
2.3.3 Сигнализация и средства оповещения о пожаре.	39
2.3.4 Коммуникации.	49
3 Расчеты и аналитика	40
3.1 Прогноз развития пожара на заводе по производству фармацевтического оборудования	40
3.2 Действия обслуживающего персонала (работников) объекта до прибытия пожарных подразделений	40
3.3 Рекомендуемые средства и способы тушения	41
3.4 Расчет необходимого количества сил и средств	42
3.5 Организация тушения пожара при различных вариантах его развития	51
3.6 Рекомендации РТП, должностным лицам штаба тушения пожара и тыла на пожаре о действиях при пожаре	53
4 Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	61
4.1 Оценка прямого ущерба	61
4.2 Оценка косвенного ущерба	61
4.2.1 Расход на огнетушащие средства	65
4.2.2 Определение требуемого числа стволов на тушение пожара	65
4.2.3 Расчет расходов, связанных с износом пожарной техники и пожарного оборудования	67
4.2.4 Расчет расходов на топливо для пожарной техники	67
4.2.5 Расчет затрат, связанных с восстановлением производственного помещения	68
4.2.6 Затраты, связанные с монтажом электропроводки	68
4.3 Вывод по разделу	69
5 Социальная ответственность	70
5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов	72

5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды	72
5.2.1 Освещенность	73
5.2.2 Микроклимат	73
5.2.3 Шум	73
5.2.4 Вибрация	76
5.2.5 Загазованность и запыленность рабочей зоны	77
5.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды	78
5.3.1 Электроопасность	78
5.3.2 Механические опасности	79
5.4 Охрана окружающей среды	80
5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях	80
5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности	81
Заключение	83
Список использованных источников	85
Приложение А	91
Приложение Б	92
Приложение В	93
Приложение Г	94
Приложение Д	95

Введение

Ещё в древние времена уже было известно, что пожар - явление крайне опасное, жестокое, враждебное всему живому. Треск и гул пламени, фантастические краски и переливы его отблесков, причудливые тени и изгибы клубов дыма и человеческие муки, лица, искаженные болью и страхом - вот таков зловещий смысл этого явления, сопровождающегося уничтожением материальных ценностей и создающим опасность для жизни людей.

Развитие научно-технического прогресса, его все более широкие сферы распространения способствуют созданию новых технических систем, совокупное действие которых приводит к непрерывному снижению уровня безопасности людей, как на производстве, так и в среде обитания, к возрастанию риска существования человеческой цивилизации на Земле. Это обусловлено все большим насыщением техносферы потенциально опасными производствами, технологическими процессами, веществами, материалами.

В условиях отсутствия глобальных военных конфликтов человечество на всех континентах, во всех странах несет огромные потери, связанные с крупными промышленными авариями, пожарами, взрывами, технологическими катастрофами, стихийными бедствиями. Статистика свидетельствует о непрерывном нарастании их числа и постоянном увеличении ущерба от них. Ими наносятся крупные, порой невосполнимые потери населению и экономике страны.

Нормальное функционирование производства, комфортные и безопасные условия жизни и деятельности людей должны обеспечиваться системой, которая призвана предотвращать, уменьшать воздействие или ликвидировать последствия проявления опасностей техносферы и природных опасностей.

Эту систему можно назвать системой обеспечения высокого уровня качества жизни и нормального устойчивого функционирования хозяйственного

комплекса страны. Её составной частью является система обеспечения безопасности людей от аварий, катастроф, стихийных бедствий.

Одной из важнейших составляющих общей безопасности в мире является пожарная безопасность. Под ней понимают такое состояние объекта, при котором минимизируется вероятность возникновения пожара, а в случае его возникновения предотвращается воздействие на людей опасных факторов пожара и обеспечивается защита материальных ценностей. Под объектом здесь понимается здание и сооружение (независимо от назначения), наружная установка, транспортное средство, места открытого хранения материалов, в пределах которых возможно присутствие людей и (или) материальных ценностей с учетом технологических процессов, оборудования, изделий.

Пожарная безопасность должна обеспечиваться системами предотвращения пожаров и противопожарной защиты.

Первая состоит из комплекса организационных мероприятий и технических средств, направленных на исключение возможности возникновения пожара. Вторая включает в себя комплекс организационных мероприятий и технических средств, направленных на предотвращение воздействия на людей опасных факторов пожара и ограничение материального ущерба от него.

Актуальность работы заключается в раскрытии значения организации тушения пожаров на предприятиях.

Целью данной работы является организация аварийно-спасательных работ при тушении пожара на предприятии, проведение расчета сил и средств, при проведении аварийно-спасательных работ на объектах технической сборки и разработка рекомендаций должностным лицам гарнизона пожарной охраны по организации аварийно-спасательных работ и план тушения пожара на ООО «Артлайф Техно»

В соответствии с поставленной целью можно выделить следующие задачи работы:

- рассмотреть характеристику и развитие пожаров на предприятиях;

- раскрыть особенности организации разведки и основные действия по тушению пожаров на предприятиях;
- рассмотреть основы охраны труда при тушении пожаров и проведение АСР при ликвидации ЧС на предприятиях;
- разработать план тушения пожара на примере завода по производству фармацевтического оборудования ООО «Артлайф Техно», г. Юрга.

Объектом исследования выпускной квалификационной работы является разработка, плана тушения пожара.

Предметом исследования – организация тушения пожаров на предприятиях.

1 Обзор литературы

1.1 История пожарной охраны

История взаимодействия общества и государства в деле тушения пожаров уходит корнями в глубокую древность. В истории становления противопожарных служб в нашей стране можно выделить несколько этапов. До Петра I тушением пожаров самостоятельно занималось население, а государство только контролировало соблюдение мер противопожарной безопасности и вершило суд над теми, по чьей вине начинался пожар. Со времен Петра I к тушению пожаров стали привлекать регулярные воинские части, но население от несения повинности тушения пожаров не освобождалось. Такая практика в целом сохранялась в течение всего XVIII века.

Некоторые изменения в системе противопожарных мер государства стали проходить со второй половины XVIII века. 15 декабря 1763 г. специальным Указом был утвержден штат Главной Санкт-Петербургской полиции, по которому впервые в истории государства определяется численность «чинов при пожарных инструментах»: 1 брандмайор, 1 брандмейстер, 7 унтер брандмейстеров, 1 мастер для заливных труб, 2 кузнеца, 1 слесарный мастер, 2 слесарных ученика, 1 медник, 1 литейщик, 2 сапожника, 1 токарь, 1 трубочистный мастер, 40 трубочистов, 120 ремонтщиков, 1 вахмистр, 3 капрала, 1 коновал. «Чины при пожарной команде» штата полиции Санкт-Петербурга 1763 г. можно назвать первой предтечей государственных пожарных команд в России. В.С. Рудницкий, например, убежден, что «это было первое распоряжение о формировании пожарной команды» [1].

Бородин Д.Н. называет этих чинов штатом первой пожарной команды Санкт-Петербурга/ В частности, он отмечает: «Оригинальность конструкции

этой команды заключалась в том, что в тушении пожаров она не принимала никакого участия по той простой причине, что в штат о самой команде не поместили штат служителей, и пожары тушились обывателями и их работниками, а обязанность брандмайора и брандмейстера сводилась лишь к наблюдению за исполнением в городе противопожарных мер и за исправностью пожарных труб, доставка которых при четырех лошадях, положенных по штату в команде, была затруднительна и трубы эти являлись поливать лишь костер пожарища» [2], [3].

6 мая 1782 г. был утвержден штат Градского благочиния, или Полиции [4]. Согласно штата при каждой полицейской части учреждались должности: 1 брандмейстер, 106 работников, 10 извозчиков. Тот же Бородин подчеркивал, что «типичная особенность этой организации заключалась в том, что люди... при огнегасительных орудиях содержались подрядчиком». Таким образом, можно сделать вывод о том, что пожарные чины продолжали содержаться за счет местных жителей [5].

12 сентября 1798 г. был утвержден Устав столичного города Санкт-Петербурга, согласно которого в Санкт-Петербурге была учреждена пожарная экспедиция под управлением брандмайора. Анализируя правовое положение пожарной экспедиции столицы в данный период времени, необходимо отметить, что она находилась в непосредственном подчинении полиции. Одновременно этим же Указом 1798 г. учреждалась воинская команда для организации караула на пожарах под управлением оберполицеймейстера. Очень важно, что и брандмайор, и брандмейстеры во время тушения пожаров должны были выполнять все распоряжения оберполицеймейстера.

Анализируя правовое положение пожарных служб России к началу XIX века, можно сделать выводы о том, что:

- в основном обязанность тушения пожаров оставалась на населении;
- существенную роль в организации тушения пожаров и обеспечения мер противопожарной безопасности в XVIII столетии стала принадлежать воинским пожарным командам, созданным при всех воинских частях;

- с 1763 г. в столице при полиции Законом определялся штат «чинов при пожарных инструментах», который некоторые исследователи называют первой государственной пожарной командой. Особенностью деятельности данных 34 чинов можно назвать то, что в их обязанности не входило само дело тушения пожаров, а только наблюдение за мерами противопожарной безопасности;

- важной особенностью правового положения пожарных служб конца XVIII столетия можно назвать подчинение их полиции.

Рубеж XIX века в истории Российской Империи, «дней Александровых великое начало», навсегда связано с молодыми реформаторами, соратниками юного императора В. Кочубеем, Н. Новосельцевым, П. Строгановым, А. Чарторыйским, входившими в знаменитый «Негласный комитет», а также именем М.М. Сперанского, выдающегося государственного деятеля, автора многих реформ царствования Александра I, о котором в свое время Николай I говорил Н.М. Карамзину в самом начале 1826 г.: «Представьте себе, что вокруг меня никто не умеет написать двух страниц по-русски, кроме одного Сперанского...» [6].

В 1801–1802 гг., в первые годы царствования Александра I Негласным комитетом была составлена программа реформ государственного управления, главная цель которых – повышение эффективности функционирования системы государственных органов, отказ от старой системы управления, базировавшейся на чрезвычайных органах государства, юридическое оформление нормативно-правового положения отдельных звеньев государственного аппарата. Самая успешная реформа той эпохи – реформа министерская, в результате которой в стране появилась стройная, иерархически выверенная система органов центрального управления с четким оформленным правовым статусом каждого звена – министерства, с закрепленными в нормативно-правовых актах компетенциями и личной ответственностью за решения.

Далее в Указе говорилось о том, что состав пожарной команды и порядок службы в ней будет определен дополнительно Распоряжением на имя Военного губернатора.

Обращает на себя внимание тот факт, что практически одновременно в стране существенно сокращается срок рекрутской службы, и отставные солдаты пополняют собой штаты нижних команд в государственных учреждениях, а именно истопников, кучеров, 35 дворников, разнорабочих. Многие из них еще во время своей службы входили в составы воинских пожарных команд, имели практику тушения пожаров, и поэтому их опыт мог быть использован при организации вновь создаваемых пожарных команд.

Итак, данная команда формировалась по-новому, фактически по западному образцу, на постоянной основе, за счет государственного финансирования и имела достаточный штат для того, чтобы эффективно выполнять свои обязанности.

В итоге, к середине 1803 г. пожарные команды были созданы при 11 полицейских частях. Пожарная команда Санкт-Петербурга стала первой образцовой, финансируемой из государственного бюджета, пожарной организацией, – примером для создания пожарных команд по всей России.

Через год после создания государственной пожарной команды в Санкт-Петербурге, 31 мая 1804 г. именным Указом Правительствующему Сенату жители Москвы также освобождались от некоторых повинностей, в том числе от обязанности нести пожарную службу. В части II данного Указа «О содержании ночных стражей и наряде пожарных служителей» дословно повторяется текст Указа 24 июня 1803 г., цитируемого выше: «для отправления ночной стражи и содержания пожарных служителей составить особенную из отставных солдат, к фрунтовой службе неспособных, команду, на содержание коей, по сделанным в Комитете штатам и положению, производить ежегодно из городских доходов по 169 089 руб. 54 ½ коп.». Отличными являются только суммы, определенные на содержание команды. В итоге пожарные команды в Москве создаются во всех двадцати частях города.

Указы Александра I ознаменовали начало новой эпохи в развитии пожарной охраны в стране. К 1853 г. пожарные команды (по данным дореволюционных исследователей) были созданы в 460 городах.

К середине XIX в. возникла необходимость в общем нормативном документе, который бы определял единые правила создания пожарных команд в стране. В 1853 г. такой документ был принят. Речь идет о «Нормальной табели состава пожарной части в городах». Согласно этой табели все города России были разделены пропорционально численности населения, на семь групп, а в зависимости от группы назначалось количество профессиональных пожарных.

Подводя итоги исследования, необходимо заметить, что подчинение пожарных команд полиции в качестве общей нормы в Российской империи окончательно было закреплено в § 74 «Нормального устава городских пожарных обществ» и в § 44 «Нормального устава сельских пожарных дружин».

Создание первых государственных пожарных команд в Российской Империи необходимо назвать одной из ключевых вех в истории развития органов пожарной безопасности страны. Фактически первые пожарные команды образца 1803–1804 гг. стали прообразами современных пожарных команд.

История Главного управления МЧС России по Кемеровской области началась 17 января 1957 года – штаб МПВО г. Кемерово был преобразован в штаб МПВО Кемеровской области.

13 июня 1961 года Постановлением ЦК КПСС, Совета Министров СССР № 639/275 штаб МПВО Кемеровской области переименован в штаб ГО Кемеровской области. Этот день считается днем рождения территориального органа МЧС России.

В соответствии с Указом Президента Российской Федерации № 305 от 18.12.91 г. областной штаб ГО вошел в состав Государственного комитета по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям России.

8 мая 1993 года Указом Президента Российской Федерации штаб ГО Кемеровской области переименован в штаб по делам ГО и ЧС Кемеровской области.

1 июля 1997 года в соответствии с Директивой МЧС России (№ 42-26-31 от 6.05.97г.) штаб по делам ГО и ЧС Кемеровской области преобразован в Главное управление по делам гражданской обороны и чрезвычайным ситуациям Кемеровской области. Реформирование проводил полковник Романов Василий Дмитриевич, который стал начальником Главного управления. В 1998 году Главное управление возглавил полковник Мартынов Александр Николаевич, которому в мае 2000 года было присвоено воинское звание генерал-майор.

1 июля 1999 года Главное управление по делам ГО и ЧС Кемеровской области вошло в состав Сибирского регионального центра по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий.

Указом Президента РФ от 9 ноября 2001 года № 1309 «О совершенствовании государственного управления в области пожарной безопасности» с 1 января 2002 года Управление ГПС Кемеровской области передано в состав Главного управления по делам ГО и ЧС Кемеровской области с сохранением статуса юридического лица.

В соответствии с Указом Президента РФ № 991 от 28 августа, на основании Постановления Правительства РФ № 835 от 23 декабря 2004 года МЧС России переданы функции спасения людей на водных объектах, а ГИМС Кемеровской области стала структурным подразделением Главного управления по делам ГО и ЧС Кемеровской области.

С 1 января 2005 года в Кемеровской области функционирует территориальный орган Министерства Российской Федерации по делам ГО, ЧС и ЛПСБ – Главное управление МЧС России по Кемеровской области, созданный в соответствии с Указом Президента РФ № 868 от 11 июля 2004 года и Приказу МЧС РФ № 372 от 6 августа 2004 года. С февраля 2005 года по январь

2007 года Главное управление МЧС России по Кемеровской области возглавлял генерал-майор Малый Игорь Александрович.

С января 2007 года Главное управление МЧС России по Кемеровской области возглавлял генерал-майор Арутюнян Ерем Гекторович.

С марта 2013 года Главное управление МЧС России по Кемеровской области возглавляет генерал-майор внутренней службы Мамонтов Александр Сергеевич [9].

1.2 Причины пожаров на производственных объектах

Производственные объекты отличаются повышенной пожарной опасностью, так как характеризуется сложностью производственных процессов; наличием значительных количеств ЛВЖ и ГЖ, сжиженных горючих газов, твердых сгораемых материалов; большой оснащенностью электрическими установками и другое.

Причины:

- нарушение технологического режима – 33 %;
- неисправность электрооборудования – 16 %,
- плохая подготовка к ремонту оборудования – 13 %;
- самовозгорание промасленной ветоши и других материалов – 10 %.

Источниками воспламенения могут быть открытый огонь технологических установок, раскаленные или нагретые стенки аппаратов и оборудования, искры электрооборудования, статическое электричество, искры удара и трения деталей машин и оборудования и др. А также нарушение норм и правил хранения пожароопасных материалов, неосторожное обращение с огнем, использование открытого огня факелов, паяльных ламп, курение в запрещенных местах, невыполнение противопожарных мероприятий по оборудованию пожарного водоснабжение, пожарной сигнализации, обеспечение первичными средствами пожаротушения и др.

Как показывает практика, авария даже одного крупного агрегата, сопровождающаяся пожаром и взрывом, например, в химической промышленности они часто сопутствуют один другому, может привести к весьма тяжким последствиям не только для самого производства и людей его обслуживающих, но и для окружающей среды.

В этой связи чрезвычайно важно правильно оценить уже на стадии проектирования пожаро- и взрывоопасность технологического процесса, выявить возможные причины аварий, определить опасные факторы и научно обосновать выбор способов и средств пожаро- и взрывопредупреждения и защиты.

Немаловажным фактором в проведении этих работ является знание процессов и условий горения и взрыва, свойств веществ и материалов, применяемых в технологическом процессе, способов и средств защиты от пожара и взрыва.

1.3 Мероприятия по пожарной профилактике

Разделяются на организационные, технические, режимные и эксплуатационные.

Организационные мероприятия: предусматривают правильную эксплуатацию машин и внутризаводского транспорта, правильное содержание зданий, территории, противопожарный инструктаж.

Технические мероприятия: соблюдение противопожарных правил и норм при проектировании зданий, при устройстве электропроводов и оборудования, отопления, вентиляции, освещения, правильное размещение оборудования.

Режимные мероприятия – запрещение курения в неустановленных местах, запрещение сварочных и других огневых работ в пожароопасных помещениях и тому подобное.

Эксплуатационные мероприятия – своевременная профилактика, осмотры, ремонты и испытание технологического оборудования.

1.4 Принятие управленческого решения при тушении пожара

Управление пожарными подразделениями на пожаре осуществляется по принципу единоначалия, поэтому авторитет руководителя тушения пожара очень важен в коллективе. Правильные управленческие решения позволяют получить не только практически беспрекословное подчинение, но и эффективное тушение пожара. Применение документов предварительного планирования помогает должностному лицу на пожаре принять обоснованное, максимально безопасное и рациональное решение в условиях неопределенности [10,11].

Моделирование управленческих действий включает в себя выполнение четырех важных функций: организацию взаимодействия, мотивацию, планирование и контроль. Для рациональной организации управления пожарными подразделениями необходимо усовершенствовать общепринятые алгоритмы этого управления.

План тушения пожара (ПТП, опорный план) является допустимым решением задачи по ведению оперативно-тактических действий при тушении пожара. Он используется в качестве базисного решения для определения оптимального управления и объективного тактического решения для достижения поставленных задач на пожаре.

Составлению ПТП предшествуют [12]:

- изучение и анализ оперативно-тактической характеристики объекта (например, сельского населенного пункта), в том числе сбор сведений о его противопожарной защите;
- изучение нормативных и справочных материалов, в том числе отраслевых нормативных актов, по данному объекту;

- прогноз вероятного места возникновения наиболее сложного пожара и возможных вариантов его развития;
- изучение аналитических материалов по произошедшим пожарам на данном и аналогичных объектах (сельских населённых пунктах).

План тушения пожара состоит из нескольких разделов, но в рамках настоящей статьи рассмотрен только один – расчёт необходимого количества сил и средств. На каждом объекте, на который составляется ПТП, производятся расчёты по всем возможным вариантам пожара отдельно. Как правило, для них рассматриваются наиболее вероятные и наиболее опасные места возникновения пожара, время прибытия пожарных подразделений берется из расписания выезда. С использованием этой информации можно смоделировать, на какой минуте произойдут локализация и ликвидация условного пожара и какие ресурсы необходимо задействовать для его успешного тушения. Каждый объект уникален, и не бывает двух одинаковых пожаров, но принцип расчёта един для всех вариантов и используя его можно построить целостную картину по всем видам объектов, сгруппировав их в матрицу.

Потребность в надежных и точных методах управления пожарным подразделением особенно проявляется при возникновении крупных пожаров. Круг неотложных задач в такой обстановке существенно возрастает, условия их решения непрерывно усложняются [13].

Эффективное управление действиями по тушению пожара позволяет сократить время его локализации, обеспечить быструю ликвидацию и уменьшить размеры материального ущерба. Качественно разработанные планы пожаротушения позволяют организовать все мероприятия по заблаговременной подготовке сил и средств к действиям в условиях неопределенности. По сути – это типовое управленческое решение, алгоритм будущих действий личного состава подразделения ГПС.

Практика показывает, что результаты действий сил и средств по локализации и ликвидации пожаров во многом зависят от способности РТП быстро осуществить их группировку согласно разработанному плану

пожаротушения. Преимущество оперативного планирования связано с тем, что оно позволяет заранее отрабатывать наиболее вероятные оперативные ситуации, вырабатывать соответствующие решения, закладывать в планы алгоритмы действий РТП в экстремальных условиях, включая примерные организационные и практические меры, так как в условиях быстроменяющейся обстановки и ограниченного времени трудно правильно оценить ситуацию и принять обоснованное управленческое решение [13].

Значительное число задач, возникающих при тушении пожара, связано с управляемыми явлениями, то есть с явлениями, регулируемые на основе сознательно принимаемых решений. При том ограниченном объёме информации, который доступен на первоначальных этапах развития пожара, можно принять оптимальное в некотором смысле решение на основании опорных планов, а затем, с возрастанием объёма информации, с использованием ряда прямых расчётов, что позволит сократить влияние субъективного фактора при выработке управленческих решений [14].

Применение опорных уравнений для управления силами и средствами пожарной охраны позволит сократить влияние субъективного фактора при выработке управленческих решений, повысит эффективность управления оперативно-тактическими действиями, поможет разработать научно обоснованные решения и повысить качество управления силами и средствами на пожаре. Принятие рациональных управленческих решений позволит значительно сократить экономические затраты на ликвидацию пожара, материальный ущерб от пожара и снизить количество жертв [15].

2 Объект и методы исследования

Предметом исследования данной работы является организации тушения и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации пожара на заводе по производству фармацевтического оборудования ООО «Артлайф Техно», г. Юрга.

Методы исследования:

- анализ статистических данных чрезвычайных ситуаций на местном уровне;
- прогнозно-ситуационные исследования на предмет возникновения чрезвычайной ситуации;
- поиск и разработка оптимальных решений по организации и ведению АСДНР.

2.1 Статистический анализ оперативной пожарной обстановки в Кемеровской области

За 2017 года отмечается улучшение пожарной обстановки, в том числе в сравнении с АППГ. На рисунке 1 показано количество пожаров и их последствия.

- всего зарегистрировано: 1837 пожаров (за АППГ 2016 – 2034, 2015 – 2204, 2014 – 2293);
- количество погибших на пожарах – 101 чел. (за АППГ 2016 – 133, 2015 – 133, 2014 – 160);
- количество травмированных на пожарах – 79 чел. (за АППГ 2016 – 84, 2015 – 86, 2014 – 88);
- количество спасенных на пожарах – 286 чел. (за АППГ 2016 – 215, 2015 – 325, 2014 – 369);

- материальный ущерб от пожаров – 91,251 млн. руб. (за АППГ 2016 – 107,261млн. руб., 2015 – 100,430 млн. руб., 2014 – 139,743 млн. руб.);
- 4744 загорание (за АППГ 2016 – 5404, 2015 – 4348, 2014 – 6252).

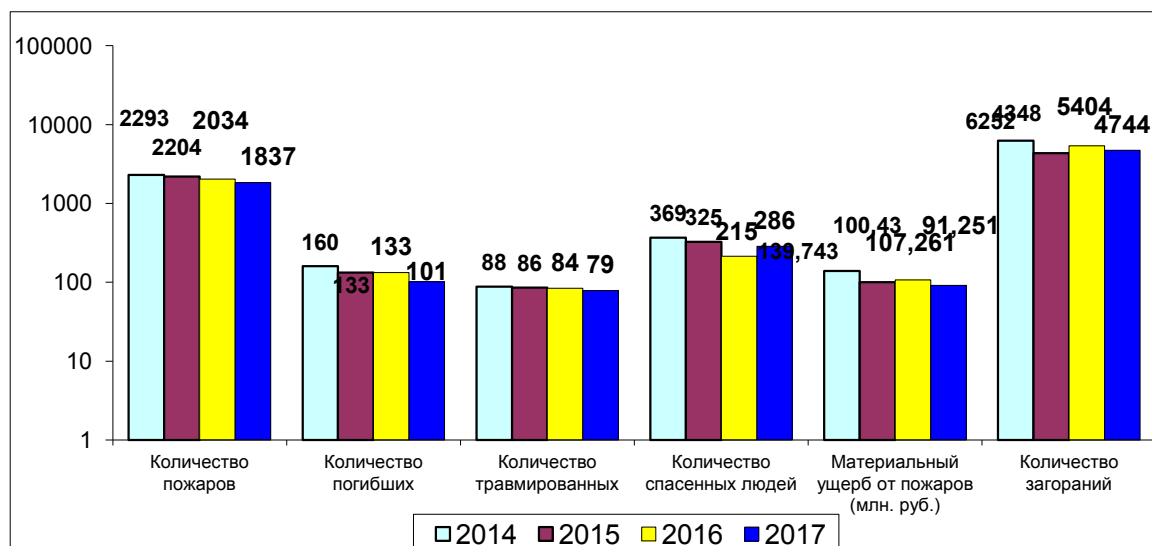


Рисунок 1 – Количество пожаров и их последствий

В качестве причины сокращения основных показателей ситуации с пожарами можно обозначить эффективную предупредительную работу в частном жилом секторе, качественное информирование и обучение населения. На рисунке 2 показаны количество пожаров и их последствий на 100 тыс. населения

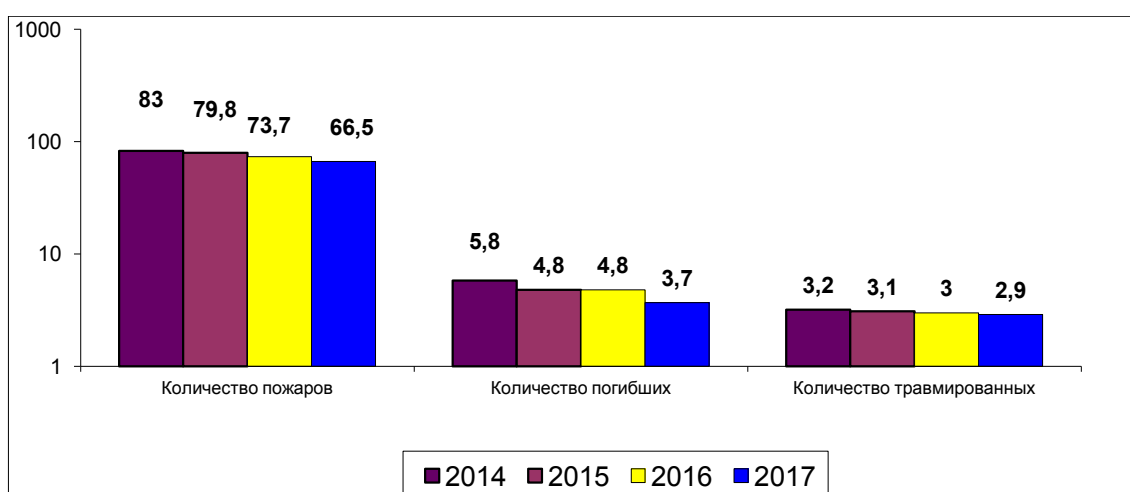


Рисунок 2 – Количество пожаров и их последствий на 100 тыс. населения

По итогам работы за 9 месяцев 2017 года отмечается ежегодное сокращение основных относительных показателей ситуации с пожарами в расчете на 100 тыс. населения. На рисунке 3 показан рост количества пожаров по муниципальным образованиям.

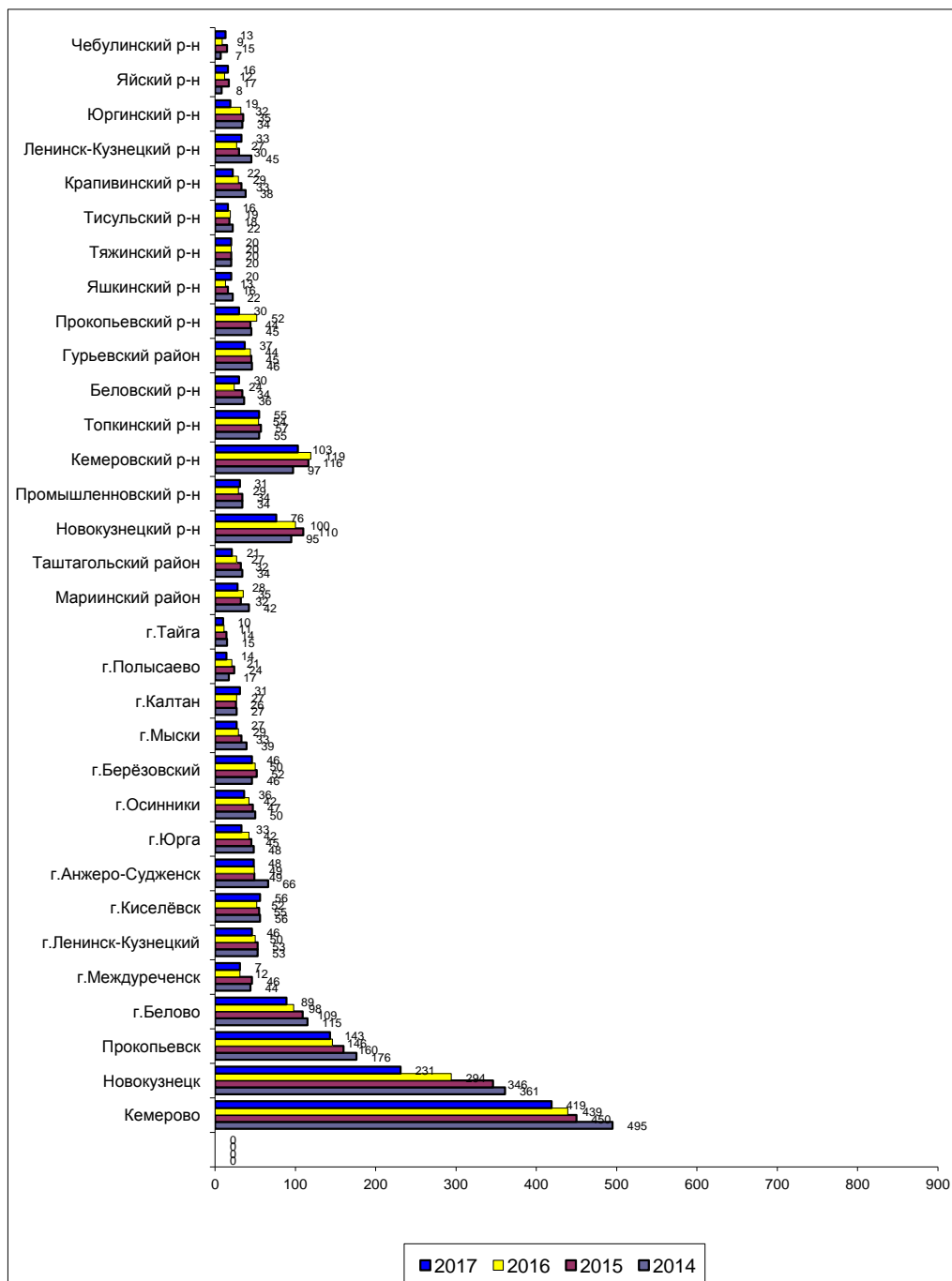


Рисунок 3 – Рост количества пожаров по муниципальным образованиям

За 2017 года рост количества пожаров отмечается на 9 из 34 территорий области (рис. 3). Наиболее значительный в Ленинск-Кузнецком районе (+5

пожаров или 22%), Яшкинском районе (+7 пожаров или 54%). Рост состоялся за счет пожаров в жилье по причине неосторожного обращения с огнем. На рисунке 4 показан рост количества погибших по муниципальным образованиям.

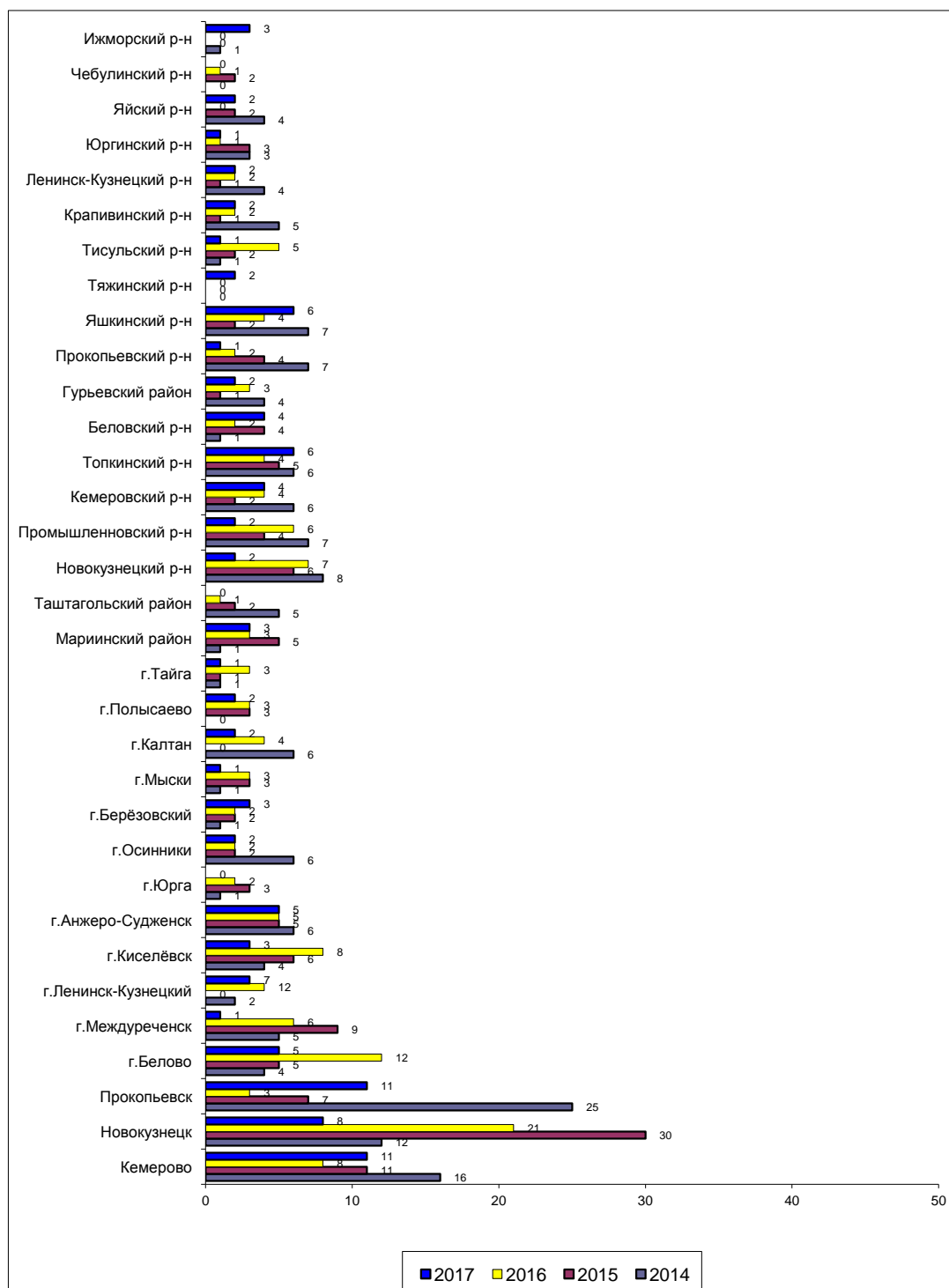


Рисунок 4 – Рост количества погибших по муниципальным образованиям

С начала года рост количества погибших отмечается на 7 территориях из 34. Наиболее значительный рост отмечен в г. Прокопьевск (+8 случаев гибели или рост в 2,6 раза), главное место гибели частное жилье, главные причины пожаров с гибелью НОсО, НПУиЭ электрооборудования и НПУиЭ печей. На рисунке 5 показан рост количества травмированных по муниципальным образованиям.

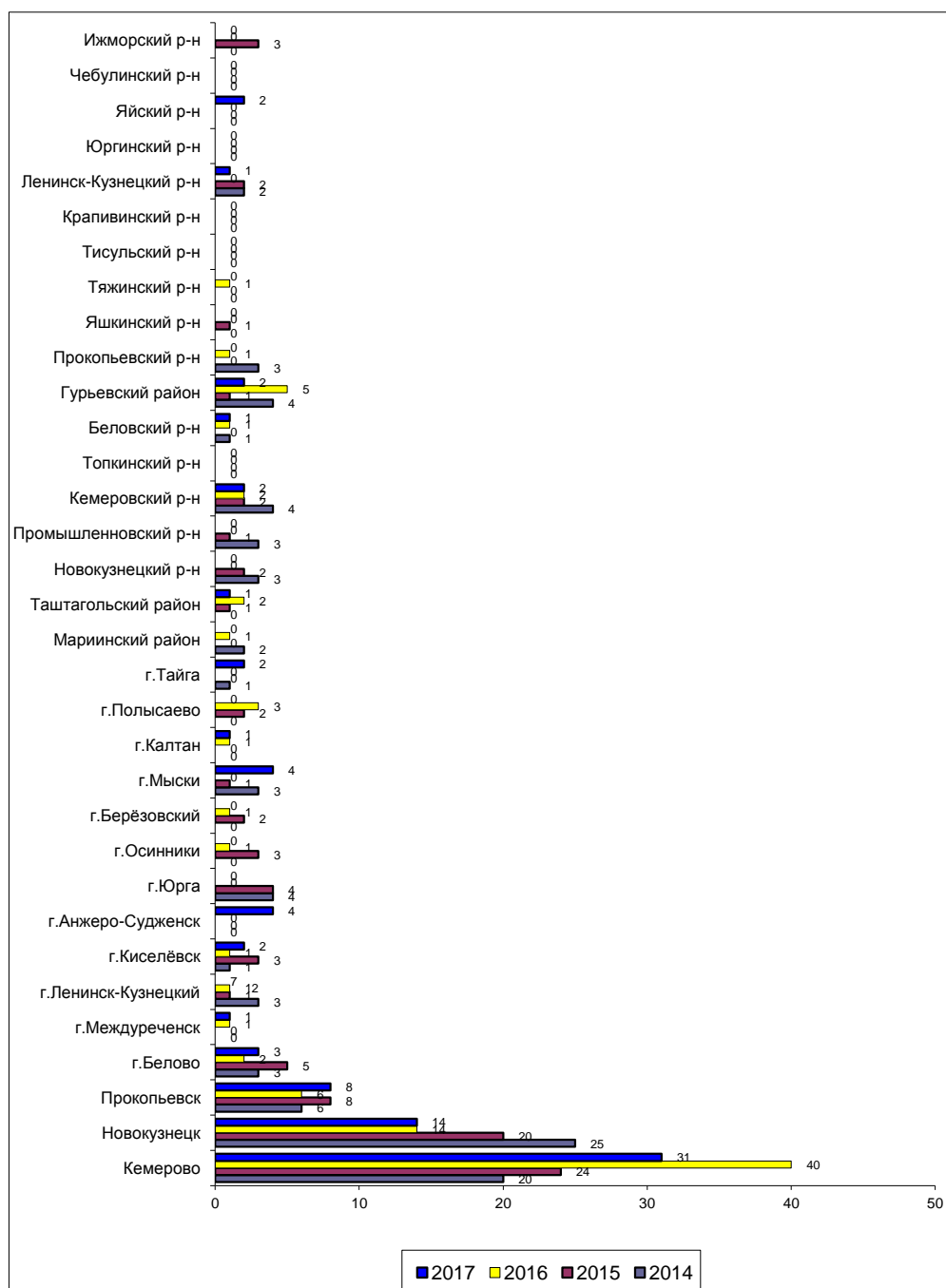


Рисунок 5 – Рост количества травмированных по муниципальным образованиям

С начала года рост количества травмированных отмечается на 7 территориях области из 34. Наиболее значительный рост отмечен в г. Мыски и Анжеро-Судженск (+4 случая или 100%). Главное место травмирования – частное жилье, главные причины пожаров с травмированием те же. Главное условие травмирования – состояние алкогольного опьянения.

По итогам работы за 2017 года в сравнении с прошлым годом отмечается улучшение пожарной обстановки на территории Кемеровской области по ее основным показателям: пожары, загорания, гибель, травмирование.

Значительного роста количества пожаров не отмечено ни на одной из территорий области, наибольший рост количества погибших при пожарах отмечен в г. Прокопьевск, рост количества травмированных – в г. Мыски и Анжеро-Судженск. Более 54 % погибших и травмированных на момент пожара были пьяны. 98 % гибели и травмирования на территории области произошло в жилье, преимущественно в частном.

По итогам работы отмечено ежегодное сокращение основных относительных показателей ситуации с пожарами в расчете на 100 тыс. населения.

2.2 Характеристика гарнизона пожарной охраны Юргинского района

ФГКУ «17 отряд федеральной противопожарной службы по Кемеровской области», (приказ МЧС России от 18.10.2011г. № 614 «Об утверждении уставов территориальных и объектовых подразделений федеральной противопожарной службы, расположенных в Сибирском Федеральном округе»).

Основными задачами ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области» является организация и осуществление тушения пожаров, проведение аварийно-спасательных работ; спасение людей и имущества при пожарах, обеспечение пожарной безопасности и профилактики пожаров,

предупреждение и ликвидация чрезвычайных ситуаций на территории Юргинского муниципального округа и Юргинского муниципального района.

Структура отряда: руководство, служба пожаротушения, отделение кадровой и воспитательной работы, финансовое отделение, отделение материально-технического обеспечения, канцелярия.

В состав ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области» входят следующие подразделения:

- пожарно-спасательная часть № 1 по охране г. Юрга и Юргинского муниципального района (по направлению к г. Кемерово), начальник – капитан внутренней службы Поляков Валерий Валерьевич. На базе пожарно-спасательной части № 1 создан Опорный пункт по тушению крупных и сложных пожаров.

- пожарно-спасательная часть № 2 по охране г. Юрга и Юргинского муниципального района (по направлению к г. Томску), начальник – майор внутренней службы Панков Павел Андреевич.

- отдельный пост №1 по охране привокзальной части г. Юрга, начальник – Веденин Павел Михайлович.

Штатная численность ФГКУ «17 отряд ФПС по Кемеровской области» составляет 135 человек, в том числе: 101 сотрудник и 34 работника.

На вооружении в подразделениях ФГКУ «17 ОФПС по Кемеровской области» имеется 16 единиц основной и специальной техники, в том числе:

10 автоцистерн, 2 автолестницы, 1 пожарная насосная станция, 1 автомобиль рукавный, 1 автомобиль насосно-рукавный, 1 автомобиль пенного тушения.

В соответствии с приказом ГУ МЧС России по Кемеровской области № 587 от 03.11.15 года «О создании, утверждении границ, назначении начальников пожарно-спасательных гарнизонов Кемеровской области» создан Юргинский пожарно-спасательный гарнизон, определяющий район выезда:

- административные границы Юргинского городского округа с подчиненными территориями и населенными пунктами;

- административные границы Юргинского муниципального района с подчиненными территориями и населенными пунктами (всего 63 населенных пункта).

В состав Юргинского пожарно-спасательного гарнизона входят следующие подразделения:

- пожарно-спасательная часть № 1,
- пожарно-спасательная часть № 2,
- отдельный пост №1,
- ПЧ №3 ООО «ВПО ПИРАНТ» (по охране ООО «Юргинского машиностроительного завода»),
- пожарная команда 1254 Центрального военного округа,
- 14 добровольных пожарных команд Юргинского муниципального района (д. Зеледеево, посёлок-станция Арлюк, с. Проскоково, д. Безменово, с. Юргинский, д. Талая, с. Поперечное, п. Заозерный, с. Новороманово, д. Макурино, д. Кожевниково, с. Большеямное, ООО «Томсктрансгаз»).

За последние три года на пожарах спасено 55 человек, сохранено материальных ценностей на сумму 29 млн. 875 тысяч 500 рублей.

2.3 Оперативно-тактическая характеристика объекта

Объект представляет собой завод по производству фармацевтического оборудования, в плане имеющий форму треугольника с размерами сторон $51,0 \times 36,3$ м.

Здание двухэтажное без технического подполья, перекрытие первого этажа на отметке 0,000 выполнено по грунту, перекрытие второго этажа с отметкой пола +3,800, выполнено из сборных ж/б плит и с монолитными участками. Кровля выполняется по профилированному настилу и прогонам.

В здании располагаются помещения – производственные цеха, помещения хранения материалов, охранно- пожарный пост, административные кабинеты и технические помещения.

На первом этаже здания располагаются производственные цеха и помещения хранения материалов, технические и санитарные помещения.

На втором этаже административный блок, состоящий из кабинета директора, главного инженера, бухгалтерий, отдел маркетинга, отдел снабжения, зона отдыха. Так же на втором этаже находится санитарно-бытовой блок, состоящий из комнаты приема пищи, мужской раздевалки с душевыми, сан.узлы.

Режим работы предприятия – 252 дня в году, 8 часов в сутки.

Количество персонала работающего на предприятии – 66 человек.

Степень огнестойкости здания – I.

Класс конструктивной пожарной опасности – C0.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.2.

Объект находится в зоне выезда ПСЧ-1 ФГКУ «17 отряд федеральной противопожарной службы по Кемеровской области» на расстоянии 1,5 км. Время прибытия пожарных подразделений 2 мин.

2.3.1 Конструктивные особенности зданий и сооружений

Конструктивное решение проектируемого объекта принято исходя из следующих основных показателей: строительных габариты в здании, применение согласованных с заказчиком строительных конструкций, изделий и материалов в соответствии с действующим каталогами, на основании инженерно-геологического и гидрогеологического заключения по площадке строительства, обеспечение нормативного сопротивления теплопередаче ограждающих конструкций, обеспечение планировок помещений в соответствии с требованиями нормативных документов. В соответствии с требованиями, проектными решение ими исключена применение строительных конструкций, способствующих с крытым распространению горения. Узлы крепления строительных конструкций выполнены с пределом огнестойкости не ниже требуемой огнестойкости этих конструкций.

Конструктивное решение принято с учетом грунтовых и особых условий площадки строительства и обеспечивает безопасную эксплуатацию проектируемого здания.

Каркас здания выполнен по рамно-связевой схеме. По цифровым осям расположены жесткие рамы. Здание без подвала. Шаг рам 6 метров. Рама представляет собой три пролета в 2 этажной части здания по 6 м и один пролет в одноэтажной части здания.

В здании предусмотрено 2 лестничные клетки. Косоуры металлические шарнирно опираются на основной каркас, в том числе через кирпичную кладку. И площадки монолитные по стальному листу $t = 4$ мм виды несъемной опалубки.

Выходы на кровлю предусмотренной через наружные металлические лестницы. Соединение колонн с фундаментами жёсткая, ригелей с колоннами также жёсткая. Второстепенные балки крепиться к ригелям в одном уровне с шагом 1200-1500 мм. По второстепенным балкам укладывается профлист Н57-750-0.7, являющий несъемной опалубкой для монолитного перекрытия.

Перекрытие первого этажа сборная железобетонная из многопустотных плит, перекрытие работает как горизонтальный диск жесткости, передающий все горизонтальные нагрузки на связевой блок.

Прогоны покрытия С шагом 1500 мм крепится к ригелям в одном уровне, для обеспечения устойчивости и ригеля. Также расположен связевой блок для обеспечения общей устойчивости каркаса. Связи выполнены из квадратной трубы 120×4 , 80×4 .

Принятый в проекте способ работы в сваи – висячие сваи.

Сечения приняты на основе расчетных усилий, колонны, 6 м ригели, второстепенные балки – прокатные, 12 м балки – сварные.

Стеновое ограждение выполнены из сэндвич-панелей.

Кровля основного здания совмещённая, рулонная с внутренним водостоком.

Предел огнестойкости строительных конструкций и их условные обозначения приняты по ФЗ-123, ГОСТ 30247, ГОСТ 51136, ГОСТ Р 53307 и ГОСТ Р 53308.

Класс пожарной опасности строительных конструкций установлен по ГОСТ 30403, ГОСТ 31251, ГОСТ 30403 и ГОСТ 31251.

Применение металлоконструкции подлежат огнезащитной обработки огнезащитной эффективностью в соответствующей предела огнестойкости конструкций, конструктивным огнезащитным составом, а также деревянные конструкции огнезащите.

Площадь этажа объекта не превышает максимально допустимого и требованиям норм СП2.

Строительные конструкции объекта соответствуют классу пожарной опасности строительных конструкций К0 и классу конструктивной пожарной опасности здания С0, что соответствует требованиям ФЗ-123.

По пожарной опасности строительные конструкции подразделяются на четыре класса:

- К0 – не пожароопасные;
- К1 – малопожароопасные;
- К2 – умеренно пожароопасные;
- К3 – пожароопасные.

Класс пожарной опасности отделочных материалов для стен и потолков:

- вестибюль, лестничные клетки – КМ0 (НГ);
- общие коридоры, холлы фойе – КМ1 (Г1, В1, Д1, Т1, РП1);
- кабинеты – КМ1 (Г1, В1, Д1, Т1, РП1).

Класс отделочных материалов для покрытия полов:

- вестибюль, лестничные клетки, лифтовые холлы – КМ1 (Г1, В1, Д1, Т1, РП1);
- общие коридоры, холлы фойе – КМ2 (Г1, В1, Д3, Т2, РП1);
- кабинеты – КМ2 (Г1, В1, Д3, Т2, РП1).

Материалы, применяемые в отделке:

- стены в кабинетах (кирпичные стены), коридорах, полы, фойе, комната приема пищи - окраска по улучшенной штукатурке;
- потолки в административно-бытовом блоке – обшивка потолочной системой «Экофон»;
- потолки в производственной части здания – затирка и окраска влагостойкой вододисперсионной составом;
- стены в туалетах в душе раздевалке –керамическая плитка на всю высоту помещения;
- стены всех помещений – окраска влагостойким вододисперсионным составом;
- полы в административно бытовом блоке – керамогранит;
- полы в производственной части – полимерные полы.

Перегородки на всех этажах выполнены из кирпича толщиной 120 мм (огнестойкость 2,5 часа), также на втором этаже перегородки из закаленного стекла.

Предел огнестойкости узлов крепления и сочленения строительных конструкций предусмотрен не ниже требуемого предела огнестойкости стальных конструкций.

Пожарная опасность заполнения проемов в ограждающих конструкциях (дверей, ворот, окон) не нормируется.

Противопожарные преграды предусматриваются класса К0.

Общая площадь проемов в противопожарных преградах не превышает 25 % их площади. Не нормируется общая площадь проемов в противопожарных преградах, если предел огнестойкости заполнения проемов равен пределу огнестойкости данной преграды.

Для заполнения проемов в противопожарных преградах предусматривается устройство, для которых подтверждено в установленном порядке соответствие требованиям пожарной безопасности согласно ст. 145 ФЗ - 123.

Элементы заполнения проемов противопожарных преград, а также изделия и устройства на которые распространяются требования ГОСТ 12.4.009-83 «Пожарная техника для защиты объектов. Основные виды. Размещение и обслуживание» могут уточняться при подготовке рабочей документации.

Узлы пересечения кабелями и трубопроводами из полимерных материалов ограждающих конструкций с нормируемыми пределами огнестойкости и пожарной опасности не снижают требуемых пожарно-технических показателей конструкции.

Огнестойкость узлов пересечения указанных конструкций установлено по ГОСТ Р 533006.

Все коммуникации и системы вентиляции при прохождении через противопожарные преграды защищают с соответствующими устройствами.

На стоянках внутренней канализации, выполненных из полиэтиленовых труб, предусмотреть установку противопожарных муфт (манжет), препятствующих распространению пожара.

Помещение разных категорий отделяется одно от другого противопожарными перегородками 1-го типа противопожарными перекрытиями (между этажными) 2-го типа с соответствующим заполнением проемов. А также вставка (помещение второго этажа) отделяются от производственной части и в уровне первого этажа (в объеме лестничной клетки) соответствующие противопожарной дверью.

2.3.2 Водоснабжение

Наружное противопожарное водоснабжение обеспечивают 2 ПГ. Один ПГ на кольцевом водопроводе диаметром 150 мм, на расстоянии 19 метров, находящийся напротив проходной завода; и один ПГ на тупиковом водопроводе диаметром 150 мм, находящийся на территории завода.

Существующие водопроводные сети обеспечивают необходимый расход на пожаротушение (водоотдача 30л/сек при давлении в сети 20-30м вод.ст).

2.3.3 Сигнализация и средства оповещения о пожаре.

В соответствии с требованиями НПБ 110-03 табл. №1 в зданиях корпусов установлена автоматическая пожарная сигнализация, согласно п.96 ППБ 01-03 для проведения ремонтных работ по техническому обслуживанию и планово-предупредительному ремонту заключен договор со специализированной организацией ООО «Импульс». Также в зданиях корпусов в соответствии с требованием п.11 табл. №2 НПБ 104-03 выполнена система оповещения и управления эвакуацией людей в случае возникновения пожара.

2.3.4 Коммуникации.

Здания электрифицированы. Монтаж, эксплуатация электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий, а также контроль за их техническим состоянием осуществляется в соответствии с требованиями нормативных документов по электроэнергетике. Замеры сопротивления изоляции проводятся в соответствии с графиком, не реже 1-го раза в 3 года.

Степень защиты электрических сетей, электроустановок и электротехнических изделий во взрывопожароопасных и пожароопасных помещениях соответствует требованиям ПУЭ.

Территория предприятия оборудована молниезащитой.

Здания оборудованы системами вентиляции в соответствии с требованиями СНиП 2.04.05-91.

3 Расчеты и аналитика

3.1 Прогноз развития пожара на заводе по производству фармацевтического оборудования

Наиболее часто в учреждениях по производству фармацевтического оборудования пожары возникают в производственных и бытовых помещениях. В этих случаях создается угроза распространения пожара по вентиляционным, через проемы в перекрытиях и стенах, а так же по оборудованию и строительным конструкциям.

Исходя из оперативно-тактической характеристики объекта местом возникновения пожара являются: цех механической обработки и холл, в результате короткого замыкания электропроводки. Основными элементами опасности для работников на пожаре могут являться отравление СО и продуктами горения, воздействие высокой температуры, поражение электрическим током. Возможные зоны задымления: смежные помещения, коридоры, лестничные клетки.

Вследствие горения материалов и мебели в помещениях создастся плотное задымление. На момент прибытия первых подразделений помещение будет охвачено огнем, возникнет угроза распространения дыма по этажам и помещениям.

Исходя из вышеизложенного принимаем варианты тушения пожаров в цехе механической обработки и холле.

3.2 Действия обслуживающего персонала (работников) объекта до прибытия пожарных подразделений

Инструкции на случай пожара для должностных лиц объекта

При возникновении пожара или появлении его признаков (задымлении) в первую очередь необходимо:

- сообщить в пожарную охрану по телефону «01» (при этом назвать адрес объекта, место возникновения пожара, свою фамилию);
- сообщить о пожаре (задымлении) руководству объекта;
- принять меры к быстрой эвакуации людей из помещений (с этажей, из здания), в том числе:
 - объявить о пожаре, не допустить паники;
 - открыть запасные эвакуационные выходы из здания, отключить электроэнергию;
 - принять меры к тушению пожара подручными средствами-огнетушителями, водой от пожарных кранов;
 - эвакуировать наиболее ценное имущество, документацию;
 - оказать первую медицинскую помощь пострадавшим.
 - организовать встречу подразделений пожарной охраны, сообщить все имеющиеся сведения о возгорании и выполнять все распоряжения РТП.
- сообщить должностному лицу первому, прибывшему на пожар, какие меры приняты по эвакуации людей, количество людей, подлежащих эвакуации, их состояние, место эвакуации, а также какой обслуживающий персонал можно привлечь для эвакуации.

3.3 Рекомендуемые средства и способы тушения

При ведении действий по тушению пожаров необходимо:

- определить количество персонала завода, личного состава подразделений пожарной охраны и других привлекаемых служб, необходимого для спасения и эвакуации посетителей, материальных ценностей и предотвращения паники;
- выяснить количество работников, подлежащих эвакуации и их транспортабельность;

- определить места, способы и очередность эвакуации работников;
- установить связь с обслуживающим персоналом;
- назначить конкретное лицо из обслуживающего персонала завода, ответственное за учет эвакуируемых людей;
- выяснить места возможного размещения ядовитых, легковоспламеняющихся и токсичных веществ и материалов;
- прокладывать рукавные линии таким образом, чтобы они не мешали эвакуации;
- соблюдать правила охраны труда и техники безопасности при выполнении поставленных задач.

Возможными путями распространения пожара являются: мебель, оборудование, инвентарь, складированная продукция, выполненные из сгораемых материалов.

Интенсивность подачи огнетушащих веществ составляет – 0,15 л/с (справочник РТП).

В целях обеспечения безопасности разведку и тушение пожара необходимо производить в СИЗОД.

3.4 Расчет необходимого количества сил и средств

Вариант-1. Пожар возник в углу цеха механической обработки, на 1 этаже размером 19 м на 9 м.

Тактический замысел. В результате короткого замыкания произошло возгорание в цехе механической обработки на первом этаже, создаётся угроза распространения огня и дыма в коридор и выше лежащие этажи. Исходные данные помещения указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Исходные данные

Размеры цеха	19 × 9 м.
Площадь цеха	171 м ² .
Интенсивность подачи огнетушащих веществ	0,15 л/с.
Линейная скорость распространения горения	1м/мин.
Время обнаружения пожара (имеется АПС)	5 мин.
Расстояние до ПСЧ-1	1,5 км.
Время разворачивания сил и средств с установкой ПА на ближайший ПГ	6 мин.

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первыми подразделениями.

Время свободного развития пожара рассчитывается по формуле:

$$T_{св} = T_{дс} + T_{сб1} + T_{сл1} + T_{бр1} \quad (1)$$

$$T_{св} = 5 + 1 + 2 + 6 = 14 \text{ мин.}$$

$$T_{сл1} = \frac{60 \times L}{V_{сл.}} \quad (2)$$

$$T_{сл1} = \frac{60 \times 1,5}{45} = 2 \text{ мин.}$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, (км);

$V_{сл}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, (км/ч);

$T_{дс}$ – время до сообщения о пожаре (принимается 5 мин. так как имеется АПС и телефон находится в помещении дежурного);

$T_{бр1}$ – время, затраченное на проведение разворачивание сил и средств (в пределах 6 минут).

$T_{сб1}$ – время, сбора личного состава.

Путь, пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара рассчитывается по формуле:

$$L_1 = 0,5 \times V_{л} \times \tau_1 + V_{л} \times (T_{св.} - \tau_1) \quad (3)$$

$$L_1 = 0,5 \times 1 \times 10 + 1 \times (14 - 10) = 9 \text{ м}$$

Так как ширина помещения 9 метров длина 19 метров, а путь, пройденный огнем на момент введения сил и средств первого подразделения 9 метров, следовательно, пожар, возникший в цехе не выйдет за его пределы и будет иметь угловую форму развития.

Площадь пожара и площадь тушения рассчитывается по формуле:

$$S_{\text{пож.}} = \pi R^2 / 4 \quad (4)$$

$$S_{\text{пож.}} = 3,14 \times 9^2 / 4 = 63,6 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{туш.}} = S_{\text{пож.}} - S_1 [\text{м}^2] \quad (5)$$

$$S_1 = 3,14 \times 4^2 / 4 = 12,6 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{туш.}} = 63,6 - 12,6 = 51 \text{ м}^2$$

Требуемый расход огнетушащих веществ на тушение пожара рассчитывается по формуле:

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{т.}} = S_{\text{туш.}} \times I_{\text{тр.}}^{\text{т.}}, [\text{л/с}] \quad (6)$$

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{т.}} = 51 \times 0,15 = 7,65 \text{ л/с}$$

где $S_{\text{туш.}}$ – величина расчетного параметра тушения пожара;

$I_{\text{тр.}}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащего средства.

Для локализации пожара на данной площади потребуется стволов РС-70:

$$N_{\text{ств.}}^{\text{т.}} = S_{\text{туш.}} \times I_{\text{тр.}} / q_{\text{ств.}} \quad (7)$$

$$N_{\text{ств.}}^{\text{т.}} = 51 \times 0,15 / 7 = 1,1 = 2 \text{ шт.}$$

где $S_{\text{туш.}}$ – величина расчетного параметра тушения пожара;

$I_{\text{тр.}}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащего средства.

Принимаем 1 ствол РС-70 и один ствол РСК-50.

Определение требуемого расхода огнетушащих веществ на защиту.

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = S_{\text{заш.}} \times I_{\text{тр.}}^{\text{заш.}}, [\text{л/с}] \quad (8)$$

$$I_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = 0,25 \times I_{\text{тр.}}, [\text{л/с} \cdot \text{м}^2] \quad (9)$$

$$I_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = 0,25 \times 0,15 = 0,04 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2$$

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = 128 \times 0,04 = 5,12 \text{ л/с}$$

где $S_{\text{заш.}}$ – площадь защищаемого участка, (м^2);

$I_{тр.}^{заш.}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащих средств на защиту.

Принимаем 2 ствола РСК-50. 1 ствол на защиту 3 этажа и 1 ствол на защиту 1 этажа.

Общий расход огнетушащих веществ рассчитывается по формуле:

$$Q_{тр.} = Q_{тр.}^T + Q_{тр.}^{заш.} \text{ (л/с)} \quad (10)$$

$$Q_{тр.} = 7,65 + 5,12 = 12,77 \text{ л/с.}$$

Общее количество стволов на тушение и защиту рассчитывается по формуле:

$$N_{ств.} = N_{ств.}^T + N_{ств.}^{заш.} \text{ (шт)} \quad (11)$$

$$N_{ств.} = 2 + 2 = 4 \text{ шт.}$$

Определение фактического расхода ОТВ на тушение пожара.

$$Q_{ф.}^T = N_{ств.}^T \times q_{ств.} \text{ (л/с)} \quad (12)$$

$$Q_{ф.}^T = 1 \times 7 + 1 \times 3,5 = 10,5 \text{ л/с.}$$

где $q_{ств.}$ – расход ствола, (л/с).

Определение фактического расхода огнетушащих веществ на защиту.

$$Q_{ф.}^{заш.} = N_{ств.}^{заш.} \times q_{ств.} \text{ (л/с)} \quad (13)$$

$$Q_{ф.}^{заш.} = 2 \times 3,5 = 7 \text{ л/с.}$$

Определение общего фактического расхода ОТВ на тушение и защиту.

$$Q_{ф.} = Q_{ф.}^T + Q_{ф.}^{заш.} \text{ (л/с)} \quad (14)$$

$$Q_{ф.} = 10,5 + 7 = 17,5 \text{ л/с.}$$

Определение водоотдачи наружного противопожарного водопровода.

$$Q_{сети} = (V_{H_2O} \times d'')^2 \text{ (л/с)} \quad (15)$$

$$Q_{сети} = (1,5 \times 6)^2 = 81 \text{ л/с.}$$

Вывод: $Q_{сети} > Q_{ф.}$ объект обеспечен водой.

где V_{H_2O} – скорость движения воды принимается 1,5 м/с при $N_{сети}$ равной до 3 ат.

$$d'' – \text{дюйм } d'' = 0 / 25 = 150 / 25 = 6$$

Определение требуемого количества ПА.

$$N_{\text{маш.}} = Q_{\text{общ.}} / Q_{\text{нас.}} [\text{шт.}] \quad (16)$$

$$N_{\text{маш.}} = 17,5 / 0,8 \times 40 = 0,61 \text{ шт.}$$

где $Q_{\text{нас.}}$ – производительность насоса 40 л/с;

0,8 – КПД насоса.

Требуется установить на водоисточник 1 автомобиль.

Определение требуемой численности личного состава для тушения пожара.

$$N_{\text{л.с.}} = N_{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{п.б.}} \times 1 + N_{\text{авт.}} \times 1 + N_{\text{св.}} \times 1 \quad (17)$$

$$N_{\text{л.с.}} = 16 + 1 + 1 + 1 = 19 \text{ чел.}$$

где $N_{\text{ГДЗС}}$ – количество звеньев ГДЗС (состав звена ГДЗС 3 человека);

$N_{\text{ств. «А»}}$ – количество работающих на тушении и защите стволов РС-70 («2» – два человека, работающих с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РС-70, с которыми работают звенья ГДЗС;

$N_{\text{ств. «Б»}}^T$ – количество работающих на тушении пожара стволов РСК – 50 («1» – один человек, работающий с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РСК-50, с которыми работают звенья ГДЗС;

$N_{\text{ств. «Б»}}^{\text{защ}}$ – количество работающих на защите объекта стволов РСК – 50 («2» – два человека, работающих с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РСК-50, с которыми работают звенья ГДЗС, производящие защиту объекта;

$N_{\text{п.б.}}$ – количество организованных на пожаре постов безопасности;

$N_{\text{авт.}}$ – количество пожарных автомобилей, установленных на водоисточники и подающих огнетушащие средства. Личный состав при этом занят контролем за работой насосно-рукавных систем из расчёта: 1 человек на 1 автомобиль;

$N_{\text{л}}$ – количество выдвижных лестниц на которые задействованы страховщики из расчета: 1 человек на 1 лестницу;

$N_{\text{св.}}$ – количество связных, равное количеству прибывших на пожар подразделений.

Определение количества отделений

$$N_{\text{отд.}} = N_{\text{л.с.}} / 4 \quad (18)$$

$$N_{\text{отд.}} = 19 / 4 = 4,75 = 5 \text{ отд.}$$

Вывод: Двух отделений ПСЧ-1 будет достаточно для достижения локализации пожара на данной площади. Однако для организации защиты смежных помещений и проведения неотложных аварийно-спасательных работ необходимы дополнительные силы и средства по рангу № 2.

Вариант-2. Пожар возник у стены в холле, на 2 этаже размером 15 м на 8 м. Тактический замысел. В результате короткого замыкания произошло возгорание в холле на втором этаже, создаётся угроза распространения огня и дыма в коридор и нижележащие этажи. Исходные данные указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Исходные данные

Размеры зала	15 × 8м.
Площадь зала	120 м ² .
Интенсивность подачи огнетушащих веществ	0,15 л/с.
Линейная скорость распространения горения	1м/мин.
Время обнаружения пожара (имеется АПС)	5 мин.
Расстояние до ПСЧ-1	1,5 км.
Время разворачивания сил и средств с установкой ПА на ближайший ПГ	6 мин.

Определяем возможную обстановку на пожаре к моменту введения сил и средств первыми подразделениями.

Время свободного развития пожара рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{св}} = T_{\text{дс}} + T_{\text{сб1}} + T_{\text{сл1}} + T_{\text{бр1}} \quad (19)$$

$$T_{\text{св}} = 5 + 1 + 2 + 6 = 14 \text{ мин.}$$

$$T_{\text{сл1}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл.}}} \quad (20)$$

$$T_{\text{сл1}} = \frac{60 \times 1,5}{45} = 2 \text{ мин.}$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, (км);

$V_{\text{сл.}}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, (км/ч);

$T_{\text{дс}}$ – время до сообщения о пожаре (принимается 5 мин. так как имеется АПС и телефон находится в помещении дежурного);

$T_{\text{брп}}$ – время, затраченное на проведение развертывание сил и средств (в пределах 8 минут);

$T_{\text{сбл}}$ – время, сбора личного состава.

Определяем путь, пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара.

$$L_1 = 0,5 \times V_{\text{л}} \times \tau_1 + V_{\text{л}} \times (T_{\text{св.}} - \tau_1), [\text{м}] \quad (21)$$

$$L_1 = 0,5 \times 1 \times 10 + 1 \times (14 - 10) = 9 \text{ м.}$$

Так как ширина помещения 15 метров длина 8 метров, а путь, пройденный огнем на момент введения сил и средств первого подразделения 9 метров, следовательно, пожар, возникший в цехе не выйдет за его пределы и будет иметь полукруговую форму развития.

Определение площади пожара и площади тушения:

$$S_{\text{пож.}} = \pi R^2 / 2 \quad (22)$$

$$S_{\text{пож.}} = 3,14 \times 9^2 / 2 = 127,2 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{туш.}} = S_{\text{пож.}} - S_1 [\text{м}^2] \quad (23)$$

$$S_1 = 3,14 \times 4^2 / 2 = 25,2 \text{ м}^2$$

$$S_{\text{туш.}} = 127,2 - 25,2 = 102 \text{ м}^2$$

Определение требуемого расхода огнетушащих веществ на тушение.

$$Q^{\text{т.}}_{\text{тр.}} = S_{\text{т}} \times I^{\text{т.}}_{\text{тр.}}, [\text{л/с}] \quad (24)$$

$$Q^{\text{т.}}_{\text{тр.}} = 102 \times 0,15 = 15,3 \text{ л/с.}$$

Для локализации пожара на данной площади потребуется стволов РС-70:

$$N^{\text{т.}}_{\text{ств.}} = S_{\text{туш.}} \times I_{\text{тр.}} / q_{\text{ств.}} \quad (25)$$

$$N^{\text{т.}}_{\text{ств.}} = 102 \times 0,15 / 7 = 2,2 = 3 \text{ шт.}$$

где $S_{\text{туш.}}$ – величина расчетного параметра тушения пожара;

$I_{\text{тр.}}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащего средства.

Принимаем 2 ствола РС-70 и 1 ствол РСК-50.

Определение требуемого расхода огнетушащих веществ на защиту.

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = S_{\text{заш.}} \times I_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} \text{ [л/с]} \quad (26)$$

$$I_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = 0,25 \times I_{\text{тр.}} \text{ [л/с} \cdot \text{м}^2] \quad (27)$$

$$I_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = 0,25 \times 0,15 = 0,04 \text{ л/с} \cdot \text{м}^2.$$

$$Q_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} = 256 \times 0,04 = 10,24 \text{ л/с.}$$

где $S_{\text{заш.}}$ – площадь защищаемого участка, (м^2);

$I_{\text{тр.}}^{\text{заш.}}$ – требуемая интенсивность подачи огнетушащих средств на защиту.

Принимаем 2 ствола РС-70. 1 ствол на защиту 1 этажа и 1 ствол на защиту кровли.

Определение общего расхода огнетушащих веществ.

$$Q_{\text{тр.}} = Q_{\text{тр.}}^{\text{т.}} + Q_{\text{тр.}}^{\text{заш.}} \text{ (л/с)} \quad (28)$$

$$Q_{\text{тр.}} = 15,3 + 10,24 = 25,54 \text{ л/с.}$$

Определение общего количества стволов на тушение и защиту.

$$N_{\text{ств.}} = N_{\text{ств.}}^{\text{т.}} + N_{\text{ств.}}^{\text{заш.}} \text{ (шт.)} \quad (29)$$

$$N_{\text{ств.}} = 3 + 2 = 5 \text{ шт.}$$

Определение фактического расхода ОТВ на тушение пожара.

$$Q_{\text{ф.}}^{\text{т.}} = N_{\text{ств.}}^{\text{т.}} \times q_{\text{ств.}} \text{ (л/с)} \quad (30)$$

$$Q_{\text{ф.}}^{\text{т.}} = 2 \times 7 + 1 \times 3,5 = 17,5 \text{ л/с.}$$

где $q_{\text{ств.}}$ – расход ствола, (л/с).

Определение фактического расхода огнетушащих веществ на защиту.

$$Q_{\text{ф.}}^{\text{заш.}} = N_{\text{ств.}}^{\text{заш.}} \times q_{\text{ств.}} \text{ (л/с).} \quad (31)$$

$$Q_{\text{ф.}}^{\text{заш.}} = 2 \times 7 = 14 \text{ л/с.}$$

Определение общего фактического расхода ОТВ на тушение и защиту.

$$Q_{\text{ф.}} = Q_{\text{ф.}}^{\text{т.}} + Q_{\text{ф.}}^{\text{заш.}} \text{ (л/с)} \quad (32)$$

$$Q_{\text{ф.}} = 17,5 + 14 = 31,5 \text{ л/с.}$$

Определение водоотдачи наружного противопожарного водопровода.

$$Q_{\text{сети}} = (V_{\text{H}_2\text{O}} \times d'')^2 \text{ (л/с)} \quad (33)$$

$$Q_{\text{сети}} = (1,5 \times 6)^2 = 81 \text{ л/с.}$$

Вывод: $Q_{\text{сети}} > Q_{\text{ф.}}$ объект обеспечен водой.

где V_{H_2O} – скорость движения воды принимается 1,5 м/с при $H_{сети}$ равной до 3 ат.

$$d'' - \text{дюйм } d'' = O / 25 = 150 / 25 = 6.$$

Определение требуемого количества ПА.

$$N_{\text{маш.}} = Q_{\text{общ.}} / Q_{\text{нас.}} (\text{шт.}) \quad (34)$$

$$N_{\text{маш.}} = 31,5 / 0,8 \times 40 = 0,98 \text{ шт.}$$

где $Q_{\text{нас.}}$ – производительность насоса 40 л/с;

0,8 – КПД насоса.

Требуется установить на водоисточник 1 автомобиль.

Определение требуемой численности личного состава для тушения пожара.

$$N_{\text{л.с.}} = N_{\text{ГДЗС}} \times 3 + N_{\text{п.б.}} \times 1 + N_{\text{авт.}} \times 1 + N_{\text{ств.}} \times 2 + N_{\text{р.}} \times 1 + N_{\text{с.}} \times 2 \quad (35)$$

$$N_{\text{л.с.}} = 9 + 3 + 1 + 2 + 1 + 2 = 18 \text{ чел.}$$

где $N_{\text{ГДЗС}}$ – количество звеньев ГДЗС (состав звена ГДЗС 3 человека);

$N_{\text{ств. «А»}}$ – количество работающих на тушении и защите стволов РС-70 («2» – два человека, работающих с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РС-70, с которыми работают звенья ГДЗС;

$N_{\text{ств. «Б»}}^T$ – количество работающих на тушении пожара стволов РСК – 50 («1» – один человек, работающий с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РСК-50, с которыми работают звенья ГДЗС;

$N_{\text{ств. «Б»}}^{\text{защ}}$ – количество работающих на защите объекта стволов РСК – 50 («2» – два человека, работающих с каждым стволом). При этом не учитываются те стволы РСК-50, с которыми работают звенья ГДЗС, производящие защиту объекта;

$N_{\text{п.б.}}$ – количество организованных на пожаре постов безопасности;

$N_{\text{авт.}}$ – количество пожарных автомобилей, установленных на водоисточники и подающих огнетушащие средства. Личный состав при этом занят контролем за работой насосно-рукавных систем из расчёта: 1 человек на 1 автомобиль;

$N_{л}$ – количество выдвижных лестниц на которые задействованы страховщики из расчета: 1 человек на 1 лестницу;

$N_{св.}$ – количество связных, равное количеству прибывших на пожар подразделений

Определение количества отделений

$$N_{отд.} = N_{л.с.} / 4 \quad (36)$$

$$N_{отд.} = 18 / 4 = 4,5 = 5 \text{ отд.}$$

Вывод: Двух отделений ПСЧ-1 будет достаточно для достижения локализации пожара на данной площади. Однако для организации защиты смежных помещений и проведения неотложных аварийно-спасательных работ необходимы дополнительные силы и средства по рангу № 2.

3.5. Организация тушения пожара при различных вариантах его развития

Расстановка сил и средств

Вариант-1

- по прибытию 1-ое отделение ПСЧ-1 установить АЦ на ПГ-1, расположенный на территории завода, проложить магистральную линию к производственному корпусу, подать ствол РС-70 звеном ГДЗС на 1 этаж цеха механической обработке для тушения пожара, защиты путей эвакуации, смежных помещений и перекрытия, с одновременной разведкой и спасением людей;

- 2-ое отделение ПСЧ-1 установить АЦ на ПГ-2, расположенный на территории завода, проложить магистральную линию к производственному корпусу. Звеном ГДЗС подать ствол РСК-50 на 1 этаж цеха механической обработки для тушения пожара, защиты путей эвакуации, смежных помещений и перекрытия, с одновременной разведкой и спасением людей;

- АЛ-30 ПСЧ-1 установить в резерв на площадке возле производственного корпуса;

- по прибытию 1-ое отделение ПСЧ-2 от разветвления ПСЧ-1 подать ствол РСК-50 звеном ГДЗС на 2 этаж производственного корпуса для защиты, АЦ установить в резерв;
- 2-ое отделение ПСЧ-2 от разветвления ПСЧ-1 подать ствол РСК-50 звеном ГДЗС на 1 этаж производственного корпуса для защиты, АЦ установить в резерв;
- по прибытию отделения ОП-1. АЦ установить в резерв, подготовить резервное звено ГДЗС.

Расстановка сил и средств

Вариант-2

- по прибытию 1-ое отделение ПСЧ-1 установить АЦ на ПГ-1, расположенный на территории завода, проложить магистральную линию к производственному корпусу, подать ствол РС-70 звеном ГДЗС на 2 этаж холла для тушения пожара, защиты путей эвакуации, смежных помещений и перекрытия, с одновременной разведкой и спасением людей;
- 2-ое отделение ПСЧ-1 установить АЦ на ПГ-2, расположенный на территории завода, проложить магистральную линию к производственному корпусу. Звеном ГДЗС подать ствол РСК-70 на 2 этаж холла для тушения пожара, защиты путей эвакуации, смежных помещений и перекрытия, с одновременной разведкой и спасением людей;
- АЛ-30 ПСЧ-1 установить в резерв на площадке возле производственного корпуса;
- по прибытию 1-ое отделение ПСЧ-2 от разветвления ПСЧ-1 подать ствол РСК-50 звеном ГДЗС на 2 этаж производственного корпуса для тушения пожара, защиты путей эвакуации, смежных помещений и перекрытия, с одновременной разведкой и спасением людей;
- 2-ое отделение ПСЧ-2 от разветвления ПСЧ-1 подать ствол РС-70 звеном ГДЗС на 1 этаж производственного корпуса для защиты, АЦ установить в резерв;

- по прибытию отделения ОП-1 АЦ установить в резерв, подать ствол РС-70 по автолестнице для защиты кровли.

3.6. Рекомендации РТП, должностным лицам штаба тушения пожара и тыла на пожаре о действиях при пожаре

Рекомендации для руководителя тушения пожара. (РТП-1)

Вариант №1

- решающее направление – спасение и эвакуация людей из здания, тушение пожара со стороны цеха механической обработки, где распространение пожара приведет к наибольшему ущербу;
- принять меры к предупреждению паники;
- организовать взаимодействие с администрацией объекта, дежурным персоналом, при этом уточнить меры принятые по эвакуации людей, отключению электроэнергии, тушению пожара;
- уточнить количество людей подлежащих эвакуации, места их расположения, состояние;
- задействовать персонал для эвакуации людей;
- затребовать к месту вызова ГИБДД для перекрытия движения, подразделения полиции для оцепления и охраны эвакуированных материальных ценностей, дополнительные экипажи скорой помощи и реанимации для оказания помощи пострадавшим.

По прибытию к месту вызова передать на ЦППС:

- обстановку на момент прибытия;
- обстановку по эвакуации;
- ранга пожара № 2 (дополнительная спец. техника);
- характеристика здания;
- примерная площадь пожара;
- вызов служб жизнеобеспечения.

Рекомендации для руководителя тушения пожара (РТП-2).

Вариант №1

Решающее направление – спасение и эвакуация людей из здания, тушение пожара со стороны цеха механической обработки, где распространение пожара приведет к наибольшему ущербу.

Проверить правильность организации действий по ТП и ПАСР РТП-1:

- отключение электроэнергии;
- вызов к месту вызова подразделения полиции для оцепления и охраны эвакуированных материальных ценностей, дополнительные экипажи скорой помощи и реанимации для оказания помощи пострадавшим;
- установить границы территории, на которой осуществляются действия по ТП с прилегающей (принадлежащей) ей территорией;
- организовать штаб пожаротушения;
- сообщать лично (или через начальника штаба пожаротушения) на ЦППС необходимую информацию о пожаре.

Рекомендации для начальника штаба

Вариант №1

- организовать связь на пожаре;
- назначить ответственных за охрану труда, начальника КПП ГДЗС, начальника тыла, начальников УТП при необходимости. Начальнику тыла и начальнику КПП назначить помощников;
- в состав штаба пожаротушения включить представителей объекта, представителя ООО «Юрга Водтранс», представителя полиции;
- создать КПП ГДЗС;
- создать резерв звеньев ГДЗС;
- произвести расстановку прибывающих сил и средств;
- провести расчеты по потребности огнетушащих веществ, созданию резерва сил и средств;
- обеспечить сбор и передачу информации по пожару на ЦППС;
- при необходимости затребовать дополнительные силы и средства;

- доводить до начальников участков ТП принятые решения РТП и контролировать их выполнение.

Рекомендации для начальника тыла

Вариант №1

- проверить и откорректировать расстановку пожарной техники на водоисточники, согласно схеме;
- произвести разведку ближайших водоисточников;
- организовать встречу прибывающих подразделений;
- в случае необходимости организовать заправку техники эксплуатационными материалами;
- организовать резерв техники;
- организовать при необходимости перекрытие движения;
- сосредоточить резервную технику на безопасном расстоянии от объекта;
- контролировать исполнение работ по защите рукавных линий;
- обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ и прокладку резервных рукавных линий;
- составить схему расстановки сил и средств, провести расчеты по подаче огнетушащих веществ на тушение пожара;
- организовать доставку к месту пожара переносного компрессора с базы ГДЗС для заправки воздушных баллонов;
- в ночное время организовать освещение места пожара.

Рекомендации ответственному по охране труда

Вариант №1

- довести до личного состава работающего на пожаре единый сигнал оповещения при угрозе обрушения;
- довести до личного состава возможность обрушения;
- лично контролировать исполнение требований правил охраны труда участниками тушения пожара;

- обеспечить совместно с начальником оперативного штаба оцепления места пожара для предотвращения травмирования гражданских лиц;
- в ночное время проследить за освещенностью стоящей техники бортовыми, габаритными или стояночными огнями;
- следить за применением при работе на высоте страхующих приспособлений;
- следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием оборудования и в случае возникновения опасности, немедленно предупредить всех работающих на участке ТП и РТП;
- в ночное время обеспечить освещение места пожара;
- контролировать работу КПП и постов безопасности;
- установить наличие опасных веществ для личного состава, баллонов с газами и способ их эвакуации.

Рекомендации для начальника КПП

Вариант №1

- организовать КПП ГДЗС;
- обеспечить готовность звеньев ГДЗС для работы в непригодной для дыхания среде;
- организовать резерв звеньев ГДЗС;
- организовать связь со звеньями ГДЗС;
- организовать доставку и запас баллонов со сжатым воздухом;
- организовать доставку к месту пожара переносного компрессора с базы ГДЗС для заправки воздушных баллонов;
- в случае необходимости принять меры к выводу звеньев ГДЗС с места проведения работ;
- определить место проведения проверок личным составом ГДЗС;
- обеспечить контроль, за ведением документов постов безопасности и учетом времени работы звеньев ГДЗС;
- организовать медицинский пункт для контроля самочувствия личного состава при работе в СИЗОД.

Рекомендации для руководителя тушения пожара. (РТП-1)

Вариант №2

Решающее направление – спасение и эвакуация людей из здания, тушение пожара со стороны холла, где распространение пожара приведет к наибольшему ущербу.

- принять меры к предупреждению паники;
- организовать взаимодействие с администрацией объекта, дежурным персоналом, при этом уточнить меры принятые по эвакуации людей, отключению электроэнергии, тушению пожара;
- уточнить количество людей подлежащих эвакуации, места их расположения, состояние;
- задействовать персонал для эвакуации людей;
- затребовать к месту вызова, подразделения полиции для оцепления и охраны эвакуированных материальных ценностей, дополнительные экипажи скорой помощи и реанимации для оказания помощи пострадавшим.

По прибытию к месту вызова передать на ЦППС:

- обстановку на момент прибытия;
- обстановку по эвакуации;
- ранга пожара №2 (дополнительная спец. техника);
- характеристика здания;
- примерная площадь пожара;
- вызов служб жизнеобеспечения.

Рекомендации для руководителя тушения пожара (РТП-2)

Вариант №2

Решающее направление – спасение и эвакуация людей из здания, тушение пожара со стороны холла, где распространение пожара приведет к наибольшему ущербу.

Проверить правильность организации действий РТП-1:

- отключение электроэнергии;

- вызов к месту вызова подразделения полиции для оцепления и охраны эвакуированных материальных ценностей, дополнительные экипажи скорой помощи и реанимации для оказания помощи пострадавшим;
- установить границы территории, на которой осуществляются действия на пожаре (прилегающей ей территорией);
- организовать штаб пожаротушения;
- сообщать лично (или через начальника штаба пожаротушения) на ЦППС необходимую информацию о пожаре.

Рекомендации для начальника штаба

Вариант №2

- организовать связь на пожаре;
- назначить ответственных за охрану труда, начальника КПП ГДЗС, начальника тыла, начальников участков тушения пожаров. Начальнику тыла и начальнику КПП назначить помощников;
- в состав штаба пожаротушения включить представителей объекта, представителя ООО «Юрга Водтранс», представителя полиции;
- создать КПП ГДЗС;
- создать резерв звеньев ГДЗС;
- произвести расстановку прибывающих сил и средств;
- провести расчеты по потребности огнетушащих веществ, созданию резерва сил и средств;
- обеспечить сбор и передачу информации по пожару на ЦППС;
- при необходимости затребовать дополнительные силы и средства;
- доводить до начальников участков ТП принятые решения РТП и контролировать их выполнение.

Рекомендации для начальника тыла

Вариант №2

- проверить и откорректировать расстановку пожарной техники на водоисточники, согласно схеме;
- произвести разведку ближайших водоисточников;

- организовать встречу прибывающих подразделений;
- в случае необходимости организовать заправку техники эксплуатационными материалами;
- организовать резерв техники;
- организовать при необходимости перекрытие движения;
- сосредоточить резервную технику;
- контролировать исполнение работ по защите рукавных линий;
- обеспечить бесперебойную подачу огнетушащих веществ и прокладку резервных рукавных линий;
- составить схему расстановки сил и средств, провести расчеты по подаче огнетушащих веществ на тушение пожара;
- организовать доставку к месту пожара переносного компрессора с базы ГДЗС для заправки воздушных баллонов;
- в ночное время организовать освещение места пожара.

Рекомендации ответственному по охране труда

Вариант №2

- довести до личного состава работающего на пожаре единый сигнал оповещения при угрозе обрушения;
- лично контролировать исполнение требований правил охраны труда участниками тушения пожара;
- обеспечить совместно с начальником оперативного штаба оцепления места пожара для предотвращения травмирования гражданских лиц;
- в ночное время проследить за освещенностью стоящей техники бортовыми, габаритными или стояночными огнями;
- следить за применением при работе на высоте страхующих приспособлений;
- следить за изменением обстановки, поведением строительных конструкций, состоянием оборудования и в случае возникновения опасности, немедленно предупредить всех работающих на участках ТП и РТП;
- в ночное время обеспечить освещение места пожара;

- контролировать работу КПП и постов безопасности;
- установить наличие опасных веществ, для личного состава, баллонов с газами и способ их эвакуации.

Рекомендации для начальника КПП

Вариант №2

- организовать КПП ГДЗС;
- обеспечить готовность звеньев ГДЗС для работы в непригодной для дыхания среде;
- организовать резерв звеньев ГДЗС;
- организовать связь со звеньями ГДЗС;
- организовать доставку и запас баллонов со сжатым воздухом;
- организовать доставку к месту пожара переносного компрессора с базы ГДЗС для заправки воздушных баллонов;
- в случае необходимости принять меры к выводу звеньев ГДЗС с места проведения работ;
- определить место проведения проверок личным составом ГДЗС;
- обеспечить контроль, за ведением документов постов безопасности и учетом времени работы звеньев ГДЗС;
- организовать медицинский пункт для контроля самочувствия личного состава при работе в СИЗОД.

Вывод: для тушения пожара и проведения аварийно-спасательных работ в варианте №1 и №2 необходимо 5 отделений основного назначения, т.е. силы и средства по вызову № 2. Поскольку на территории Юргинского района согласно «Плана привлечения сил и средств», привлекаются основная пожарная техника и личный состав Юргинского гарнизона на тушение пожара на данном объекте, согласно расписания выездов, достаточно сил и средств по автоматическому номеру вызова № 2.

Данных сил и средств достаточно для тушения пожара. Но распределение обязанностей при тушении пожара проводится исходя из имеющихся сил и средств на момент боевого дежурства.

В настоящей главе представлены расчеты прямого и косвенного ущерба нанесенного заводу по производству фармацевтического оборудования «Артлайф Техно» в результате пожара, и расчет необходимых затрат на его тушение.

Цех механической обработки завода по производству фармацевтического оборудования «Артлайф Техно» расположен в двухэтажном здании на общей площади – 1851 м².

В результате короткого замыкания произошло возгорание в цехе механической обработки на первом этаже, что привело к вовлечению в процесс горения всего объема находившейся там горючей нагрузки и к распространению продуктов горения по всему объему производственного помещения.

4.1 Оценка прямого ущерба

Оценка прямого ущерба представляет собой сумму ущерба, который наносится основным производственным фондам (ОПФ) и оборотным средствам (ОС):

$$Y_{\text{пр}} = C_{\text{опф}} + C_{\text{ос}} \quad (37)$$

где $C_{\text{опф}}$ – ущерб основных производственных фондов руб.;

$C_{\text{ос}}$ – ущерб оборотным средствам руб.

Основные фонды производственных предприятий – складываются из материальных и вещественных ценностей производственного и непроизводственного назначения, необходимых для выполнения производственными предприятиями своих функций, в нашем случае это

производственное, технологическое оборудование, коммунально-энергетические сети и производственное помещение, где произошел пожар.

Ущерб основных производственных фондов находим по формуле:

$$C_{\text{опф}} = C_{\text{то}} + C_{\text{кэс}} + C_3 \quad (38)$$

где $C_{\text{то}}$ – ущерб, нанесенный технологическому оборудованию руб.;

$C_{\text{кэс}}$ – ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям;

C_3 – ущерб, нанесенный производственному помещению;

$$C_{\text{опф}} = 118849,5 + 302,94 + 10187 = 129339,44 \text{ руб.}$$

Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию находим по формуле:

$$C_{\text{то}} = \sum G_{\text{то}} C_{\text{то}} = 0,0343 \times 3465000 = 118849,5 \text{ руб.} \quad (39)$$

$$C_{\text{то}} = 0,0343 \times 3465000 = 118849,5 \text{ руб.}$$

Определение относительной стоимости при пожарах, рассчитывается как отношение площади пожара к общей площади помещения объекта.

$$G_{\text{то}} = \frac{F_{\text{п}}}{F_0} = \frac{63,6}{1851} = 0,0343 \quad (40)$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, м^2 ;

$$C_{\text{то.ост.}} = n_{\text{то}} \times C_{\text{то.б.}} = \left(1 - \frac{H_{\text{а.то}} \times T_{\text{то.ф.}}}{100}\right),$$

$$G_{\text{то}} = \frac{63,6}{1851} = 0,0343.$$

где $C_{\text{то.ост.}}$ – остаточная стоимость технологического оборудования, руб.;

$n_{\text{то}}$ – количество технологического оборудования, ед.;

$C_{\text{то.б.}}$ – балансовая стоимость технологического оборудования, по данным предприятия ООО «Артлайф Техно» составляет 500000 руб.:

- сварочный аппарат «Aurora Iroman Tig 500 AC/DC Pulse» (209500 руб.);
- гильотина ножницы «Энкор Корвет 553» (147159 руб.);
- станок листогибочный «Тарсо Pro 14 HD 3,2 м.» (98049 руб.);
- слесарный инструмент (45292 руб.).

$H_{a.то}$ – норма амортизации технологического оборудования, %;

$T_{то.ф}$ – фактический срок эксплуатации технологического оборудования, год.

$$H_{a.то} = \frac{1}{T_{то.ф}} \times 100, \quad (42)$$

$$H_{a.то} = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5 \, \%.$$

$$C_{то.ост.} = 7 \times 500000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 3465000 \text{ руб.}$$

Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям (КЭС) находим по формуле:

$$C_{кэс} = \sum G_{кэс} C_{кэс.ост.}, \quad (43)$$

$$C_{кэс} = 0,0343 \times 8910 = 302,94 \text{ руб.}$$

Относительная величина ущерба при пожарах определяется, путем соотнесения площади пожара к общей площади помещения объекта, т. е. [44].

$$G_{кэс} = \frac{F_{п}}{F_{о}}, \quad (44)$$

где $G_{кэс}$ – относительная величина ущерба при пожарах;

$F_{п}$ – площадь пожара, определяемая в соответствии с рекомендациями, m^2 ;

$F_{о}$ – площадь объекта, m^2 .

$$G_{кэс} = \frac{63,6}{1851} = 0,0343$$

$$C_{кэс.ост.} = n_{щ} \times C_{кэс.б} \left(1 - \frac{H_{a.кэс} \times T_{кэс.ф}}{100} \right), \quad (45)$$

$$C_{кэс.ост.} = 3 \times 3000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 8910 \text{ руб.}$$

где $C_{кэс.ост.}$ – остаточная стоимость коммунально-энергетических сетей, руб.;

$n_{щ}$ – количество эл. щитков подлежащих замене (средняя стоимость щитков 3000 руб.), ед;

$C_{\text{кэс.б}}$ – балансовая стоимость коммунально-энергетических сетей (по данным предприятия ООО «Артлайф Техно» составляет 3000 руб.), руб.;

$H_{\text{а.кэс}}$ – норма амортизации коммунально-энергетических сетей, %;

$T_{\text{кэс.ф}}$ – фактический срок эксплуатации коммунально-энергетических сетей, год.

$$H_{\text{а.кэс}} = \frac{1}{T_{\text{кэс.ф}}} \times 100, \quad (46)$$

$$H_{\text{а.кэс}} = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5 \%$$

Ущерб, нанесенный производственному помещению находится по формуле:

$$C_3 = \sum G_3 C_{3.\text{ост}}, \quad (47)$$

$$C_3 = 0,0343 \times 2970000 = 101871 \text{ руб}$$

$$C_{3.\text{ост}} = C_{3.\text{б}} \left(1 - \frac{H_{\text{а.з.}} \times T_{3.\text{ф}}}{100} \right), \quad (48)$$

$$C_{3.\text{ост}} = 3000000 \left(1 - \frac{0,125 \times 8}{100} \right) = 2970000 \text{ руб.},$$

где $C_{3.\text{б}}$ – балансовая стоимость производственного помещения в здании (по данным предприятия ООО «Артлайф Техно» составляет 3000000 руб.), руб.;

$C_{3.\text{ост}}$ – остаточная стоимость производственного помещения руб.

$$H_{\text{а.з.}} = \frac{1}{T_{3.\text{ф}}} \times 100, \quad (49)$$

$$H_{\text{а.з.}} = \frac{1}{8} \times 100 = 12,5 \%,$$

где G_3 – относительная величина ущерба, причиненного производственному залу;

$$G_3 = \frac{F_{\text{п}}}{F_0}, \quad (50)$$

где $F_{\text{п}}$ – площадь пожара;

F_0 – площадь помещения, м^2 .

$$G_3 = \frac{63,3}{1851} = 0,0343.$$

Прямой ущерб составил:

$$Y_{\text{пр}} = 129339,44 + 860000 = 989339,44 \text{руб.}$$

4.2 Оценка косвенного ущерба

Оценка косвенного ущерба представляет собой сумму средств необходимых для ликвидации пожара и затраты, связанные с восстановлением производственного помещения для дальнейшего его функционирования.

Сумму косвенного ущерба находим по формуле:

$$Y_k = C_{\text{ла}} + C_{\text{в}}, \quad (51)$$

где $C_{\text{ла}}$ – средства, необходимые для ликвидации ЧС, руб.;

$C_{\text{в}}$ – затраты, связанные с восстановлением производства, руб.

Средства необходимые для ликвидации ЧС зависят от ее характера и масштабов, определяющих объемы спасательных и других неотложных работ.

Основными видами работ, выполняемыми при ликвидации ЧС и определяющими затраты – является тушение пожара.

Средства на ликвидацию аварии (пожара) определяем по формуле:

$$C_{\text{л.а}} = C_{\text{о.с}} + C_{\text{и.о}} + C_{\text{м}}, \quad (52)$$

где $C_{\text{о.с}}$ – расход на огнетушащие средства, руб.;

$C_{\text{м}}$ – расходы на топливо (горюче-смазочные материалы) для пожарной техники, руб.;

$C_{\text{и.о}}$ – расходы связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования, руб.

$$C_{\text{л.а}} = 437886 + 571640 + 3278,49 = 1012804,4 \text{руб}$$

4.2.1 Расход на огнетушащие средства

Расход на огнетушащие средства представлен в формуле 53.

$$C_{o.c} = S_T \times L_{тр} \times \Pi_{o.c.} \times t \quad (53)$$

где t – время тушения пожара, 30 мин. = 1800 сек;

$\Pi_{o.c.}$ – цена огнетушащего средства – 25,5 руб./л;

$L_{тр}$ – интенсивность подачи огнетушащего средства (табличная величина принимается исходя из характеристики горючего материала), 0,15 л/(с×м²);

S_m – площадь тушения, 59,4 м².

$$C_{o.c} = 63,6 \times 0,15 \times 25,5 \times 1\,800 = 437886 \text{ руб.}$$

Пожар на 9 минуте распространяется по угловой форме, следовательно площадь тушения пожара определяем по формуле.

$$S_T = 3,14 \times \frac{R_{\Pi}^2}{4} = 3,14 \times \frac{9^2}{4} = 63,6 \text{ м}^2, \quad (54)$$

где R_{Π} – путь пройденный фронтом пламени за время свободного развития пожара (более 10 мин.), следовательно

$$R_{\Pi} = 0,5 \times V_{л} \times 10 \times V_{л} \times (T_{св} - 10), \quad (55)$$

где $V_{л}$ – линейная скорость распространения пожара, принимаем 1 м/мин.

$$R_{\Pi} = 0,5 \times 1 \times 10 + 1 \times (14 - 10) = 9 \text{ м.}$$

$T_{св}$ – время свободного развития пожара определяем по формуле:

$$T_{св} = T_{д.с} + T_{сб1} + T_{сл} + T_{бр1}, \quad (56)$$

где $T_{д.с}$ – время сообщения диспетчеру о пожаре (для объектов оборудованных автоматической установкой пожарной сигнализации (АУПС) принимается равным 5 мин.);

$T_{сл}$ – время, сбора личного состава, 1 мин.;

$T_{сб1}$ – время следования первого подразделения от пожарной части (ПСЧ) до места вызова, берется из расписания выездов пожарных подразделений,

2 мин.;

$T_{бр1}$ – время, затраченное на проведение боевого развертывания (в пределах 6 минут).

$$T_{св} = 5 + 1 + 2 + 6 = 14 \text{ мин,}$$

$$T_{\text{сл}} = \frac{60 \times L}{V_{\text{сл}}} = \frac{60 \times 1,5}{45} = 2 \text{ мин}, \quad (57)$$

где L – длина пути следования подразделения от пожарного депо до места пожара, км.

$V_{\text{сл.}}$ – средняя скорость движения пожарных автомобилей, 45 км/ч;

$$n = n_{\text{э}} \times n_{\text{пм}}, \quad (58)$$

где n – число пожарных, участвующих в тушении пожара, чел.;

$n_{\text{э}}$ – численность экипажа пожарной машины, чел;

$n_{\text{пм}}$ – количество пожарных машин, необходимых для тушения пожаров, ед.

$$n = 4 \times 5 = 20 \text{ чел.}$$

4.2.2 Определение требуемого числа стволов на тушение пожара

Требуемое число стволов на тушение определяется по формуле 59.

$$N_{\text{ств}}^{\text{т}} = \frac{Q_{\text{тр}}^{\text{т}}}{q_{\text{ств}}} \quad (59)$$

где $N_{\text{ств}}^{\text{т}}$ – необходимое количество стволов на тушение пожара, (шт.);

$q_{\text{ств}}$ – расход из пожарного ствола.

$$N_{\text{ств}}^{\text{т}} = \frac{7,65}{7} = 1,1 \approx 2 \text{ РСК – 70}$$

Производительность ствола «РСК-70» равна 7 л/с.

4.2.3 Расчет расходов, связанных с износом пожарной техники и пожарного оборудования

Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования определяем по формуле 60.

$$C_{\text{и.о.}} = (K_{\text{ап}} \times C_{\text{об.}} \times N_{\text{ап}}) + (K_{\text{ср}} \times C_{\text{об.}} \times N_{\text{ср}}) + (K_{\text{пр}} \times C_{\text{об.}} \times N_{\text{пр}}) \quad (60)$$

где N – число единиц оборудования, шт;

$N_{\text{АП}}$ – число единиц пожарного автомобиля, 5 ед.

$N_{\text{СП}}$ – число единиц ручных стволов, 2 шт.;

$N_{\text{ПР}}$ – число единиц пожарных рукавов, 8 шт.;

$\Pi_{\text{об.}}$ – стоимость единицы оборудования, руб./шт.;

$K_{\text{АП}}$ – норма амортизации пожарного автомобиля;

$K_{\text{СП}}$ – норма амортизации ручного ствола;

$K_{\text{ПР}}$ – норма амортизации пожарных рукавов.

$$\begin{aligned} C_{\text{и.о.}} &= (0,03 \times 3800000 \times 5) + (0,05 \times 2000 \times 2) + (0,09 \times 2000 \times 8) \\ &= 571640 \text{ руб.} \end{aligned}$$

4.2.4 Расчет расходов на топливо для пожарной техники

Расходы на топливо для пожарной техники определяем по формуле:

$$C_m = P_m \times \Pi_m \times L = P_m \times \Pi_m \times (60 \times L / V_{\text{сл}}) \quad (61)$$

где Π_m – цена за литр топлива, 39,5 руб/л;

P_m – расход топлива, 0,0415 л/мин;

L – весь путь, 1500 м.

$$C_m = 0,0415 \times 39,5 \times \left(60 \times \frac{1500}{45} \right) = 3278,49 \text{ руб.}$$

4.2.5 Расчет затрат, связанных с восстановлением производственного помещения

Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения определяем по формуле:

$$C_v = C_{v\backslash\text{э}} + C_{v\backslash\text{щ}} + C_{v\backslash\text{п}} \quad (62)$$

где $C_{v\backslash\text{э}}$ – затраты, связанные с монтажом электропроводки;

$C_{v\backslash\text{щ}}$ – затраты, связанные с монтажом электрощитов;

$C_{в/п}$ – затраты, на побелку потолка.

4.2.6 Затраты, связанные с монтажом электропроводки

Затраты, связанные с монтажом электропроводки находим по формуле:

$$C_{в\backslash э} = (C_э \times V_э) + (V_э \times R_э), \quad (63)$$

где $C_э$ – стоимость электропроводки, 57,50 руб./м. п.;

$R_э$ – расценка за выполнение работ по замене электропроводки 50 руб./м. п.;

$V_э$ – объем работ необходимый по замене электропроводки, 56 м. п.

$$C_{в\backslash э} = (57,50 \times 56) + (56 \times 50) = 6020 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные с монтажом электрощитов находим по формуле:

$$C_{в\backslash щ} = (C_{щ} \times V_{щ}) + (V_{щ} \times R_{щ}), \quad (64)$$

где $C_{щ}$ – стоимость одного электрощита, 2500 руб./шт.;

$R_{щ}$ – расценка за выполнение работ по замене электрощита 1300 руб./шт.;

$V_{щ}$ – количество электрощитов подлежащих замене, 2 шт.;

$$C_{в\backslash щ} = (2500 \times 2) + (2 \times 1300) = 7600 \text{ руб.}$$

Затраты, связанные по замен декоративного покрытия находим по формуле:

$$C_{в\backslash п} = (C_п \times V_п) + (V_п \times R_п), \quad (65)$$

где $C_п$ – стоимость материальных ресурсов, необходимых для проведения работ 1000 руб./шт.;

$R_п$ – расценка за выполнение работ по замене декоративного покрытия 500 руб/м²;

$V_п$ – объем работ по замене декоративного покрытия, 56м²;

$$C_{в\backslash п} = (1000 \times 56) + (56 \times 500) = 84000 \text{ руб.}$$

Затраты по восстановлению производственного помещения:

$$C_{\text{в}} = 6020 + 7600 + 84000 = 97620 \text{руб.}$$

Косвенный ущерб составил:

$$Y_{\text{к}} = 1012804,4 + 97620 = 1110424,4 \text{руб.}$$

Основные показатели расчетов по разделу «Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение» указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Основные расчеты по разделу

Наименование	Стоимость/руб.
Полный ущерб	2099763,84
Оценка прямого ущерба	989339,44
Ущерб основных производственных фондов	129339,44
Ущерб, нанесенный технологическому оборудованию	118849,5
Ущерб, нанесенный коммунально-энергетическим сетям	302,94
Ущерб, нанесенный производственному помещению	101871
Оценка косвенного ущерба	1110424,4
Средства, необходимые для ликвидации ЧС	1012804,4
Расход на огнетушащие средства	437886
Расходы, связанные с износом пожарной техники и пожарного оборудования	571640
Расходы на топливо (ГСМ) для пожарной техники	3278,49
Затраты, связанные с восстановлением производственного помещения	97620
Затраты, связанные с монтажом электропроводки	6020
Затраты, связанные с монтажом электрощитов	7600
Затраты на основные материалы	84000

4.3 Вывод по разделу

Исходя из расчетов данного раздела, видно что затраты связанные с ликвидацией ЧС и восстановлением работоспособности предприятия очень велики.

Отсюда можно сделать вывод, что, ОАО «Артлайф Техно» необходимо усилить меры по пожарной безопасности, улучшить трудовую дисциплину, регулярно проводить осмотр производственного и технологического оборудования на предмет выявления состояний несоответствующих регламентному. Следует также рассмотреть возможность, предпринятую в инициативном порядке и по согласованию с надзорными органами, по проведению информационно-пропагандистских мероприятий направленных на повышение ответственного и осмотрительного поведения персонала. Сделать это можно, например: путем демонстрации кино-фото-видео материалов, демонстрирующих причину возникновения пожаров, их развитие, последствий и возможных действий препятствующих возникновению пожаров и минимизирующих их последствия. Нужно помнить, что пожар легче предупредить чем потушить.

5 Социальная ответственность

5.1 Описание рабочего места. Анализ вредных и опасных производственных факторов

Объектом исследования является рабочее место персонала цеха механической обработки завода по производству фармацевтического оборудования ООО «Артлайф Техно». Длина цеха – 19 м, ширина – 9 м, высота помещения – 4 м. Опорные конструкции и конструкции перекрытий выполнены из металла и железобетона.

Верхняя часть стен цеха по большей части периметра остеклена. Освещение естественное (через окна) и общее равномерное искусственное.

В помещении имеется естественная вентиляция, осуществляемая при помощи форточек в верхней части склада. Также помещение оборудовано приточно-вытяжной вентиляционной системой, работающей в непрерывном режиме, и оснащенной пылеуловителями, так же предусмотрена система аспирации, удаляющая отходы в виде пыли, опилок, стружки и направляющая их к пылеулавливающему оборудованию. Отопление осуществляется посредством системы центрального водяного отопления, в помещениях занимаемых сотрудниками завода по производству фармацевтического оборудования. Ежедневно на складе проводится уборка (убираются отходы производства после проведенных работ, протирается технологическое оборудование, очищаются пылеуловители в системе вентиляции).

Производство является потенциально опасным, поскольку в ходе производственного процесса происходит выделение критических объемов пыли различного состава и продуктов работы лакокрасочных покрытий. В производственном помещении ежедневно ведется жестяные, ремонтные работы с применением легко воспламеняемых лакокрасочных веществ. Согласно

СанПиН 2.2.4.548.96 и СП 52.13330.2011 результаты аттестации цеха представлены в таблице 4, 5.

Таблица 4 – Параметры микроклимата

Период года	Температура воздуха, С°		Относительная влажность, %		Скорость движения воздуха, м/с	
	Фактическая	Допустимая	Фактическая	Допустимая	Фактическая	Допустимая
Холодный	24	18	25	60	0,4	не более 0,3
Теплый	25	20	30	40	0,2	0,3

Таблица 5 – Освещенность

Освещенность, лк		Коэффициент пульсации, %	
Фактическая	Допустимая	Фактическая	Допустимая
200	300	12	20

5.2 Анализ выявленных вредных факторов производственной среды

5.2.1 Освещенность

Такой фактор, как недостаточная освещенность рабочего места, влияет не только на функционирование зрительного аппарата, то есть определяет зрительную работоспособность, но и воздействует через нервную оптико-вегетативную систему на эндокринную систему, систему формирования иммунной защиты, рост и развитие организма, изменяет естественные реакции в сторону замедления, снижает общий тонус и может привести к созданию травмоопасной ситуации. Влияет на многие основные процессы жизнедеятельности, нарушает обмен веществ и снижает устойчивость к воздействию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Нормирование естественного и искусственного освещения осуществляется в соответствии с СП 52.13330.2011 в зависимости от характера зрительной работы, системы и вида освещения, фона, контраста объекта с фоном.

Характеристика зрительных работ оценивается наименьшим или эквивалентным размером объекта различения, в нашем случае он равен от 0,5 до 1,0 мм и характеризуется работой средней точности и равен разряду 4 с подразрядом зрительной работы Б, так как контраст объекта с фоном – малый, средний, а характеристика фона – средняя, темная. При системе общего освещения с данным разрядом из СП 52.13330.2011 минимальная освещенность $E = 300$ лк. Полученная величина освещенности корректируется с учетом коэффициента запаса, так как со временем за счет загрязнения светильников происходит уменьшение светового потока ламп уменьшается общий уровень освещенности [41]. Для люминесцентных ламп в помещении с большим выделением пыли коэффициент запаса будет составлять 2,0.

Также может изменяться естественная освещенность в связи с изменением суточной и погодной составляющих, что может оказывать воздействие на общую ситуацию с освещенностью и работоспособностью персонала.

Наиболее выгодное соотношение расстояния между светильниками и высотой подвеса светильника над рабочей поверхностью:

$$\lambda = L/h, \quad (66)$$

где L – расстояние между лампами, м;

h – высота подвеса лампы над рабочей поверхностью, м.

Высота подвеса лампы над полом равна 3,2 м. Величина λ для люминесцентных ламп с защитной решеткой будет составлять 1,2. Следовательно, расстояние между светильниками

$$L = 3,2 \times 1,2 = 3,8 \text{ м.}$$

Исходя из размеров помещения ($A = 19$ м, $B = 9$ м), размеров светильников типа ЛВО ($A = 0,55$ м, $B = 0,65$ м) и расстояния между ними, определяем, что число всего светильников в ряду должно быть 4.

Для расчета общего равномерного искусственного освещения использовался метод светового потока. Световой поток Φ лампы, обеспечивающий требуемую освещенность, определяется по формуле:

$$\Phi = (E \times k \times S \times Z) / (n \times \eta), \quad (67)$$

где E – минимальная освещенность, лк;

S – площадь помещения, м²;

k – коэффициент запаса;

n – число ламп в помещении;

Z – коэффициент неравномерности освещения, зависящий от типа ламп;

η – коэффициент использования светового потока, который показывает, какая часть светового потока ламп попадает на рабочую поверхность (в долях единицы). Величина этого коэффициента зависит от типа светильника, коэффициента отражения стен $\rho_{\text{ст}}$ (стены: бетонные с окнами – $\rho_{\text{ст}} = 40\%$), коэффициента отражения потолка $\rho_{\text{пот}}$ (состояние потолка: побеленный – $\rho_{\text{пот}} = 60\%$) и индекса помещения i и определяется из СП 52.13330.2011.

Индекс помещения определяется из выражения:

$$i = S / (h \times (A + B)), \quad (68)$$

где A и B – ширина и длина помещения, м;

S – площадь помещения, м²;

h – высота подъема лампы над рабочей поверхностью, м.

Величину коэффициента использования светового потока принимаем равной $\eta = 0,22$.

$$i = 171 / (3,2 \times (19 + 9)) = 1,9.$$

Исходя из вычисленных параметров, получаем:

$$\Phi = (300 \times 2,0 \times 171 \times 1,5) / (8 \times 0,22) = 87443 \text{ лм.}$$

По СП 52.13330.2011 выбираем ближайшую по мощности стандартную лампу. При напряжении 220 В выбираем люминесцентную лампу ЛБУТ 40-2 (люминесцентная дневного цвета с улучшенной светопередачей, мощностью 40 Вт) со световым потоком $\Phi = 2800$ лм.

В результате система общего освещения рабочего места персонала должна состоять из 8 светильников с количеством ламп в одном светильнике 8

шт., мощностью 40 Вт каждая, построенных в четыре ряда. Схема расположения светильников показана на рисунке 6.

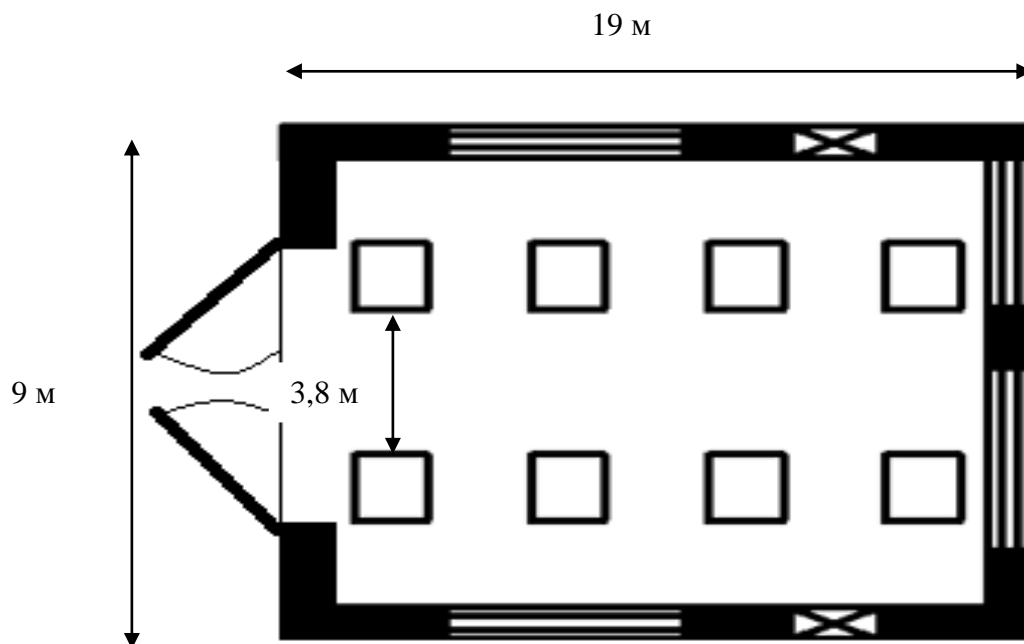


Рисунок 6 – Схема искусственного освещения помещения цеха

5.2.2 Микроклимат

Параметрами, определяющими микроклимат производственных помещений являются: температура воздуха в помещении, выраженная в $^{\circ}\text{C}$; относительная влажность воздуха в %; скорость его движения – в м/с. От микроклимата рабочей зоны в значительной мере зависят самочувствие и работоспособность человека.

Нормирование параметров микроклимата осуществляется в соответствии с СанПиН 2.2.4.548-96 Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений с учетом требований энергозатрат работающих, временного выполнения работы, периодов года и содержит требования к методам измерения и контроля микроклиматических условий.

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 «Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования в рабочей зоне производственного помещения» могут быть установлены оптимальные и допустимые микроклиматические условия согласно с СанПиН 2.2.4.548-96, указанные в таблице 6.

Таблица 6 – Оптимальные и допустимые нормы микроклимата для производства по изготовлению фармацевтического оборудования

Период года	Категория работ	Температура воздуха, С°	Относительная влажность, %	Скорость движения воздуха, м/с
Допустимые				
Холодный	3	16–21	75	0,2–0,4
Теплый	3	18–26	55	0,2–0,6
Оптимальные				
Холодный	3	16–18	60–40	0,3
Теплый	3	18–20	60–40	0,3

Из таблицы 6 видно, что параметры микроклимата на складе по замерам физических факторов соответствуют нормам. В холодный и теплый периоды года наблюдаются повышенные значения температуры воздуха, так как повышенная температура имеет важное значение для хранения заготовок.

5.2.3 Шум

Нормированные параметры шума определены в нормативном документе СН 2.2.4/2.1.8.562-96. 2.2.4 «Шум на рабочих местах, помещениях жилых, общественных зданий и на территории жилой застройки».

Источниками шума в помещении являются станки для изготовления фармацевтического оборудования. Допустимый уровень шума в складе не должен превышать 75 дБ, при выполнении технологического процесса – 90 дБ. Фактический уровень шума составляет 75 дБ, что не превышает предельно-допустимый уровень.

5.2.4 Вибрация

Нормативные характеристики вибрации определены документами общегосударственного значения: СН 2.2.4/2.1.8.566-96 Производственная вибрация, вибрация в жилых помещениях и общественных зданий (42), ГОСТ 12.1.012-2004 «Вибрационная безопасность. Общие требования» (43).

Источником вибраций являются станки для изготовления фармацевтического оборудования.

Заболевания вызывает вибрация амплитудой колебания 0,101 – 0,300 мм и частотой 50 – 150 Гц. Вибрация рабочих мест персонала склада находится в пределах 35 – 48 Гц при амплитуде колебания 0,083 мм. Таким образом, негативного влияния на рабочие места персонала склада вибрация не оказывает.

5.2.5 Загазованность и запыленность рабочей зоны

Воздух рабочей зоны производственного помещения должен соответствовать санитарно-гигиеническим требованиям по параметрам микроклимата, содержанию вредных веществ (газа, пара, аэрозоли) и частиц пыли, приведенным в ГОСТ 12.1.005-88 ССБТ «Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны» (44).

Уровни загазованности и запыленности рабочей зоны (табл. 7) находятся ниже значений, при которых не требуется применение средств защиты органов дыхания. Пониженная концентрация загазованности и запыленности обеспечивается за счет очистной установки.

Из таблицы 7 видно, что значения запыленности и загазованности в воздухе рабочей зоны склада не превышают допустимые значения.

Таблица 7 – Значения запылённости и загазованности воздуха рабочей зоны

Концентрация, мг/м ³	Окислы железа	Окислы марганца	Окислы кремния
	6	0,2	1
Действительное значение в рабочей зоне, мг/м ³	2,39	0,05	0,01

5.3 Анализ выявленных опасных факторов производственной среды

5.3.1 Электроопасность

На предприятии проводятся сварочные работы, тем самым возникает опасность поражения человека электрическим током. Сварочный аппарат находится под напряжением свыше 250 В, что является опасным для персонала цеха. Поражение электрическим током может наступить в результате непосредственного прикосновения человека к токоведущим частям, находящимся под напряжением, или попадания под напряжение шага. Основные защиты персонала является специальная одежда при выполнении сварочных работ, а именно это резиновые перчатки, галоши, и прорезиненный

коврик. Так же на предприятии существует специальное отведенное место для выполнения сварочных работ.

5.3.2 Механические опасности

К механическим факторам рабочих мест персонала цеха: подвижные части элементов подъемного оборудования, электрооборудования. Способами защиты от воздействия механических факторов является ограничение по попаданию персонала в места, где они могут подвергнуться таковому воздействию (установка оградительных устройств). Применение средств индивидуальной защиты и рабочий униформы позволит снизить ущерб здоровью от механического воздействия.

5.4 Охрана окружающей среды

Завод по производству фармацевтического оборудования не оказывает влияние на окружающую среду в связи с низким содержанием вредных веществ, появляющихся в процессе производства продукции.

Выбросы и отходы, накапливающиеся в результате работы предприятия, в том числе, и в первую очередь в пылесборниках вентиляционной системы, затем централизованно утилизируется в соответствии с действующим СанПиН 2.1.7.1322-03 «Гигиенические требования к размещению и обезвреживанию отходов производства и потребления».

5.5 Защита в чрезвычайных ситуациях

К опасным производственным факторам рабочих мест персонала цеха относится пожароопасность.

Цех является потенциально опасным, так как возможны сбои в электросистеме, которые могут повлечь за собой перенапряжения участков и

элементов оборудования. При нарушении нормальных режимов работы, допущение нагрузок на электродвигатели, превышающие нормативные, при нарушении режима работы печей и иных нарушениях, может произойти перегревание электрооборудование и выход его из строя с последующим возгоранием.

Согласно НПБ 105-03 все объекты в соответствии с характером технологического процесса по взрывопожарной и пожарной опасности подразделяются на пять категорий. Рабочие места персонала цеха относится к категории Б, так как в нем находятся горючие вещества и материалы, горючие жидкости в таком количестве, что могут образовывать взрывоопасные пылевоздушные или паровоздушные смеси, при воспламенении которых развивается расчетное избыточное давление взрыва в помещении.

На предприятии разработаны меры пожаротушения. Предусмотрена пожарная сигнализация, имеются огнетушители, планы эвакуации, проводятся соответствующие инструктажи, ознакомление с нормативными документами.

В здании цеха наиболее вероятной чрезвычайной ситуацией является пожар. При повседневной деятельности учреждения отсутствуют опасные факторы, поэтому будут анализироваться вредные и опасные факторы пожара при его возникновении и развитии. Опасные и вредные факторы пожара:

- открытый огонь и искры;
- повышенная температура окружающей среды и предметов;
- токсичные продукты горения;
- дым и плохая видимость;
- пониженная концентрация кислорода.

При пожаре также могут проявляться вторичные поражающие факторы. К ним относятся:

- падающие части сооружения;
- поражение электрическим током;
- воздействие огнетушащих веществ.

На предприятии соблюдается нормы и правила пожарной безопасности. Персонал проходит инструктаж о соблюдении пожарной безопасности согласно ППБ 01–03 (33). Имеется первичные средства пожаротушения на местах наиболее вероятные для возникновения пожара. Установлены знаки и пути эвакуации помещений.

5.6 Правовые и организационные вопросы обеспечения безопасности

Для улучшения условий труда рабочих цеха следует предпринять меры по регулированию температурных режимов воздуха в помещении, в разное время года. Для этого предлагается разветвить вентиляционную систему с выводом воздушных шлюзов над местами, которые являются источником высокой температуры – высоконагруженные электродвигатели. Разработать и применить специальные режимы работы вентиляционной системы, которые позволили бы в холодное время года подавать воздух низкой температуры к источникам высокой температуры, а в теплое время года перемещать нагретые воздушные массы из помещения наружу (45).

Для доведения уровня освещенности до нормативного значения необходимо дополнительно установить светильники, доведя их общее количество до 8. Каждый светильник с 8 лампами по 40 Вт каждая, лампы размещаются в четыре ряда.

Поскольку уровень шума не превышает предельно допустимый, обязательных мероприятий по снижению уровня шума и/или степени его воздействия на персонал предприятия не требуется. Но для повышения общего уровня комфорта можно рекомендовать снизить степень негативного воздействия шума на персонал путем выдачи им и использования ими шумоизолирующих шлемов.

Уровень амплитуды вибрации воздействующей на персонал склада ниже вредных значений, мероприятий по его снижению не требуется.

Загазованность и запыленность рабочей зоны не может оказать сильного негативного воздействия на здоровье персонала склада в силу своих низких значений.

Для обеспечения безопасности персонала склада от воздействий вредных и опасных факторов предприняты достаточные меры, обеспечивающие сохранение жизни и здоровья персонала.

Заключение

Пожарная безопасность на предприятиях по изготовлению фармацевтического оборудования достигается планомерной работой по противопожарной профилактике как администрацией предприятия, так и сотрудников подразделений ФПС, которая включает в себя: планирование мероприятий по обеспечению пожарной безопасности, ежедневный контроль противопожарного водоснабжения состояния помещений и участков, пропаганду пожарной безопасности.

Защита работников от возможных случаев возгорания в промышленных предприятиях является одной из самых важных обязанностей обслуживающего персонала и контролирующих органов в целом. Для того чтобы предупредить возможные последствия при возникновении чрезвычайных ситуаций, связанных с возгоранием, необходимо придерживаться инструктивных документов и законодательных актов. Грамотно и правильно построенная система противопожарных мероприятий поможет обеспечить безопасность работников.

В результате выполнения выпускной квалификационной работы удалось достичь ранее поставленных целей, путем выполнения ряда практико-теоретических задач:

- изучены основные требования к ведению аварийно-спасательных работ подразделениями ФПС при ликвидации ЧС на предприятиях по производству фармацевтического оборудования;
- проведен анализ пожарной обстановки на местном уровне за последние 4 года;
- изучена организация тушения и проведения аварийно-спасательных работ при ликвидации пожара на заводе по изготовлению фармацевтического оборудования ООО «Артлайф Техно» подразделениями 17 ОФПС по Кемеровской области;

- разработан план тушения с расчетом сил и средств при ликвидации ЧС на заводе по изготовлению фармацевтического оборудования ООО «Артлайф Техно» и рекомендации по организации АСДНР должностным лицам гарнизона пожарной охраны в ФГКУ «17 ОФПС по Кемеровской области».

Предложенные изменения и дополнения могут быть внедрены в практику проведения АСР подразделениями ФГКУ «17 ОФПС по Кемеровской области».

Реализация данного проекта приведёт к перечисленным факторам: повышение надежности системы, точность и слаженность действий пожарных расчетов при тушении, сокращение времени тушения и уменьшение принесенный пожаром ущерб, за счет точной локализации очага пожара, и сокращение возможных количеств пострадавших и жертв, за счет своевременного оповещения и эвакуации людей.

Список использованных источников

1. Рудницкий В.С. Пожарное дело в Санкт-Петербурге. Исторический очерк / под ред. М.А. Кирилова. – СПб.: «Северная электропечатня», 1903. – 119 с.
2. Бородин Д.Н. Санкт-Петербургская пожарная команда. 100-летие Нарвской части. – СПб.: 1911.– С. 7, 8, 10.
3. Высочайше утвержденный Устав столичного города Санкт-Петербурга // ПСЗ РИ. Собр. 1-е. Т. 25. 1798–1799. Ст. 18663. – СПб.: 1830. – С. 369–382.
4. Император Николай I: сборник / сост., вступ. ст. Филина М.Д. – М.: Рус. Миръ. 2002. – 130 с.
5. Об учреждении при Полиции особенной пожарной команды // ПСЗ РИ. Собр. 1-е. Т. 27. 1802–1803. Ст. 20532. – СПб.: 1832. – С. 377–378.
6. ПСЗ РИ. Собр. 1-е. Т. 27. 1802–1803. Ст. 20816. Именной, данный Сенату. О повинностях обывателей г. Санкт-Петербурга. – СПб.: 1830. – С.700–704.
7. ПСЗ РИ. Собр. 1-е. Т. 28. 1804–1805. Ст. 21312. Именной, данный Сенату. О сложении с московских обывателей некоторых повинностей и об уравнении их оными. – СПб.: 1830. – С. 346–351.
8. ПСЗ РИ. Собр. 2-е. Т. XXVIII. 1853. Ст. 27180. Нормальная табель составу пожарной части в городах.– М.: Дрофа, 1995. – 75 с.
9. История создания Главного управления МЧС России по Кемеровской области [Электронный ресурс] / МЧС России, 2018. – Режим доступа: <http://42.mchs.gov.ru/document/1581280>. Дата обращения: 20.05.2018 г.
10. О пожарной безопасности: Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 69-ФЗ [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_5438. Дата обращения: 25.03.2018 г.

11. Об утверждении Порядка тушения пожаров подразделениями пожарной охраны: Приказ МЧС России от 31.03.2011 г. № 156 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_115189/. Дата обращения: 25.03.2018 г.

12. О Методических рекомендациях по составлению планов тушения пожаров и карточек тушения пожаров: Письмо от 01.03.2013 г. № 43-956-18 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: <http://www.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc&base=EXP&n =559073 #003081140539712135>. Дата обращения: 25.03.2018 г.

13. Захаревская С.Н. Методы и алгоритмы рационального управления пожарным подразделением методом опорных решений (уравнений) // Проблемы техносферной безопасности: сб. матер. 2-й междунар. науч.-практ. конф. молодых ученых и специалистов. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 72 с.

14. Денисов А.Н., Захаревская С.Н. Обоснование применения методов опорных решений рационального управления пожарным подразделением // Методические основы повышения качества образовательной деятельности: сб. матер. междунар. науч.-практ. конф. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – 105 с.

15. Денисов А.Н., Гундар С.В., Захаревская С.Н. Методы опорных решений рационального управления пожарным подразделением // Пожаротушение: проблемы, технологии, инновации: сб. матер. 2-й междунар. науч.-техн. конф. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2013. – С. 127-131.

16. Об утверждении Боевого устава подразделений пожарной охраны, определяющего порядок организации тушения пожаров и проведения аварийно-спасательных работ: Приказ МЧС России от 16 октября 2017 г. № 444 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_291493/. Дата обращения: 25.03.2018 г.

17. Технический регламент о требованиях пожарной безопасности: Федеральный закон от 22.07.2008 № 123-ФЗ (ред. от 03.07.2016) [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_78699/. Дата обращения: 25.03.2018 г.

18. Об утверждении Устава подразделений пожарной охраны: Приказ МЧС России от 20 октября 2017 г. № 452 [Электронный ресурс] / КонсультантПлюс: законодательство; Версия Проф. – URL: http://ww.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_294223/. Дата обращения: 25.03.2018 г.

19. Карпенчук И.В. Специальное водоснабжение: справочник. / И.В. Карпенчук, М.Ю. Стриганова, А.И. Красовский – Минск: КИИ МЧС Респ. Беларусь, 2007. – 79 с.

20. Система водяного пожаротушения / В.Е.Шилова // Пожарная наука. – М.: Знание, 2013 – № 2. – С.45–49.

21. Каргашилов Д.В., Некрасов А.В. Пожарная безопасность, проблемы и перспективы / Д.В. Каргашилов, А.В. Некрасов //Сборник статей по материалам IV всероссийской научно-практической конференции с международным участием; ИГД УрО РАН – Екатеринбург: УрО РАН, 2012. – С. 196–203.

22. Васинская М.А. Извещатель пожарный конструкции Корнауховых/ М.А. Васинская. – Тверь.: Медиа, 2004. – 34 с.

23. Системы электрооборудования жилых и общественных зданий. Правила проектирования: ТКП45-4.04-149-2009 (02250) [Электронный ресурс] / Полнотекстовая информационно-поисковая система «Строй-ДОКУМЕНТ», 2014. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/12161584/> Дата обращения: 01.02.2017.

24. Быстротвердеющие полимерные пены для ограничения распространения и тушения пожаров / В.В. Богданова, М.М. Тихонов, А.М.

Мамедов // Вестник Командно-инженерного института МЧС Республики Беларусь. – М.: Знание, 2016 – № 2 (24). С 4 – 9.

25. Обеспечение безопасности личного состава при тушении пожаров и проведения аварийно-спасательных работ. / М.В. Серегин // Пожарная безопасность: проблемы и перспективы. – М.: Дрофа, 2015. – Т. 1. № 1 (6). – С. 19 – 25.

26. О повышении уровня безопасности жизнедеятельности человека на предприятиях горнодобывающей промышленности. / М.И. Щадов, А.Н. Королев, В.А. Полухин, В.А. Шолохов // Известия высших учебных заведений. Горный журнал. – М.: Знание, 2011. – № 8. – С. 27 – 32.

27. Алгоритм составления плана тушения пожара в системе поддержки принятия управленческих решений на пожаре / С.Н. Захаревская // Технологии техносферной безопасности. – М.: Знание, 2015. – № 3 (61). С. 241 – 245.

28. Виноградов С.А. ,Консуров Н.О. Анализ аварийно – спасательного инструмента для разрушения элементов строительных конструкций / С.А. Виноградов, Н.О. Консуров // Современные технологии обеспечения гражданской обороны и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: сборник статей по материалам Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. – ИГД.: Иваново, 2013. – С. 233 – 235.

29. Надеин К.А. Принцип действия и классификация аварийно-спасательного инструмента, применяемого при ведении поисково-спасательных работ / К.А. Надеин // Материалы XV международной научно-практической конференции «Военные науки». – М.: Дрофа, 2012. – С. 179 – 181.

30. Параметры противопожарной защиты банных Отделений административно-бытовых комбинатов Угольных шахт /Ю.Н. Ющенко, А.А. Король, И.Ф. Дикенштейн, А.А. Диденко // Горноспасательное дело. – 2014. – № 51. – С. 126 – 131.

31. Батанов А.Ф. Робототехнические системы для применения в условиях чрезвычайных ситуаций. [Электронный ресурс] / А.Ф.Батанов, С.Н.

Грицынин, С.В. Муркин // Специальная Техника. – 2000. – № 2. – Режим доступа: <http://www.ess.ru/archive/2000>. Дата обращения: 15.02.2017.

32. Автофлегматизация газоздушных смесей при тушении подземных пожаров / В.К. Костенко, Ю.Ф. Булгаков, Т.В. Костенко, Е.Л. Завьялова // Горноспасательное дело. – М.: Дрофа, 2010. – № 47. – С. 57 – 62.

33. ГОСТ 12.1.004-91. Система стандартов безопасности труда. Пожарная безопасность. Общие требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 45 с.

34. ГОСТ 12.3.046-91. Система стандартов безопасности труда. Установки пожаротушения автоматические. Общие технические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 36 с.

35. ГОСТ 31565-2012. Кабельные изделия. Требования пожарной безопасности. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 10 с.

36. СНиП 2.04.01-85. Внутренний противопожарный водопровод. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1999. – 21 с.

37. Система безопасности Bolid [Электронный ресурс] / Россия, 2014. Режим доступа: <http://bolid.ru/projects/iso-orion/ps/>. Дата обращения: 20.03.2017 г.

38. СНиП 3.05.06-85. Электротехнические устройства. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2002. – 15 с.

39. РД 78.36.006-2005. Выбор и применение средств охранной, тревожной сигнализации и средств инженерно-технической укреплённости для оборудования объектов. Рекомендации. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2006. – 22 с.

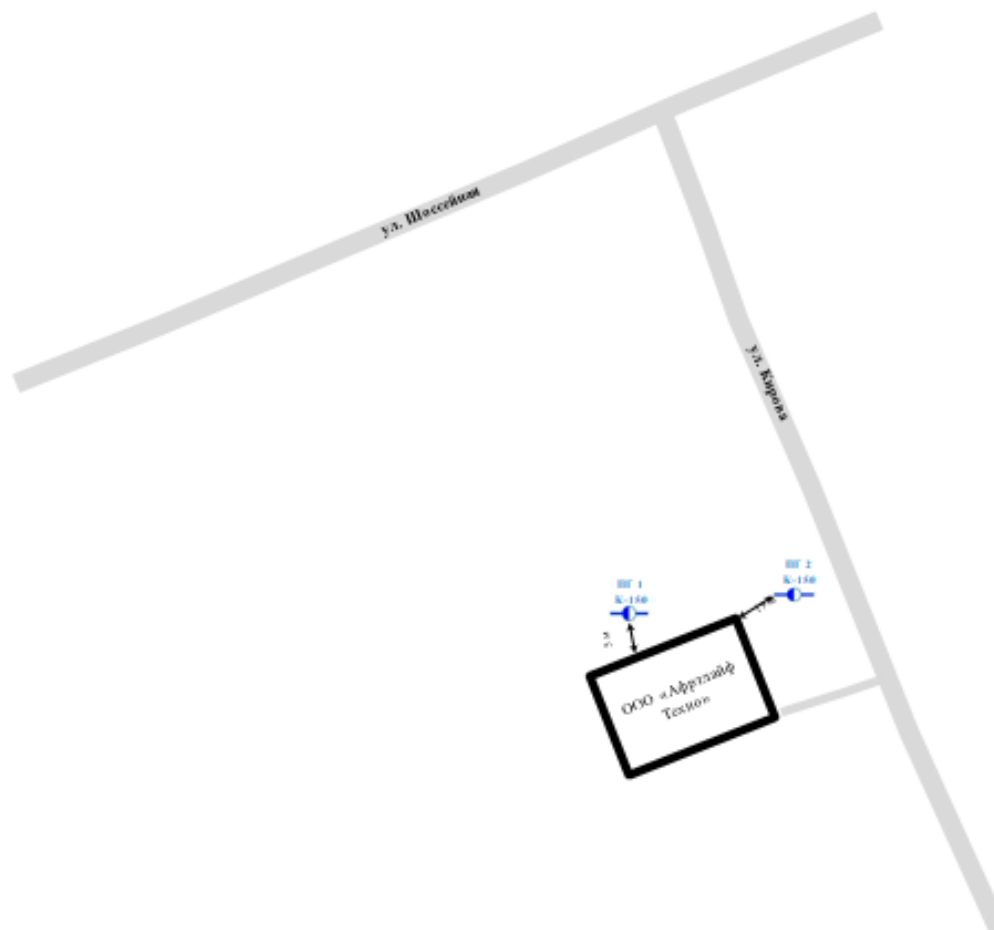
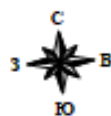
40. Кузубов С. В., Картунов А. В. Состояние и тенденции интеграции технических средств в системах охранной – пожарной сигнализации / С.В. Кузубов, А.В. Картунов // Сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции; ФГБОУ ВПО Воронежский институт ГПС МЧС России. – Воронеж. – 2012. – С.54 – 56.

41. СП 52.13330.2011 Естественное и искусственное освещение Актуализированная редакция СНиП 23-05-95. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2011. – 18 с.
42. СНиП 21-01-97 Пожарная безопасность зданий и сооружений. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1998. – 23 с.
43. СП 5.13130.2009. Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2010. – 60 с.
44. ГОСТ 12.1.005-88. ССБТ. Воздух рабочей зоны. Общие санитарно-гигиенические требования. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2001. – 12 с.
45. СанПиН 2.2.4.548-96. Гигиенические требования к микроклимату производственных помещений. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1997. – 9 с.

Приложение А

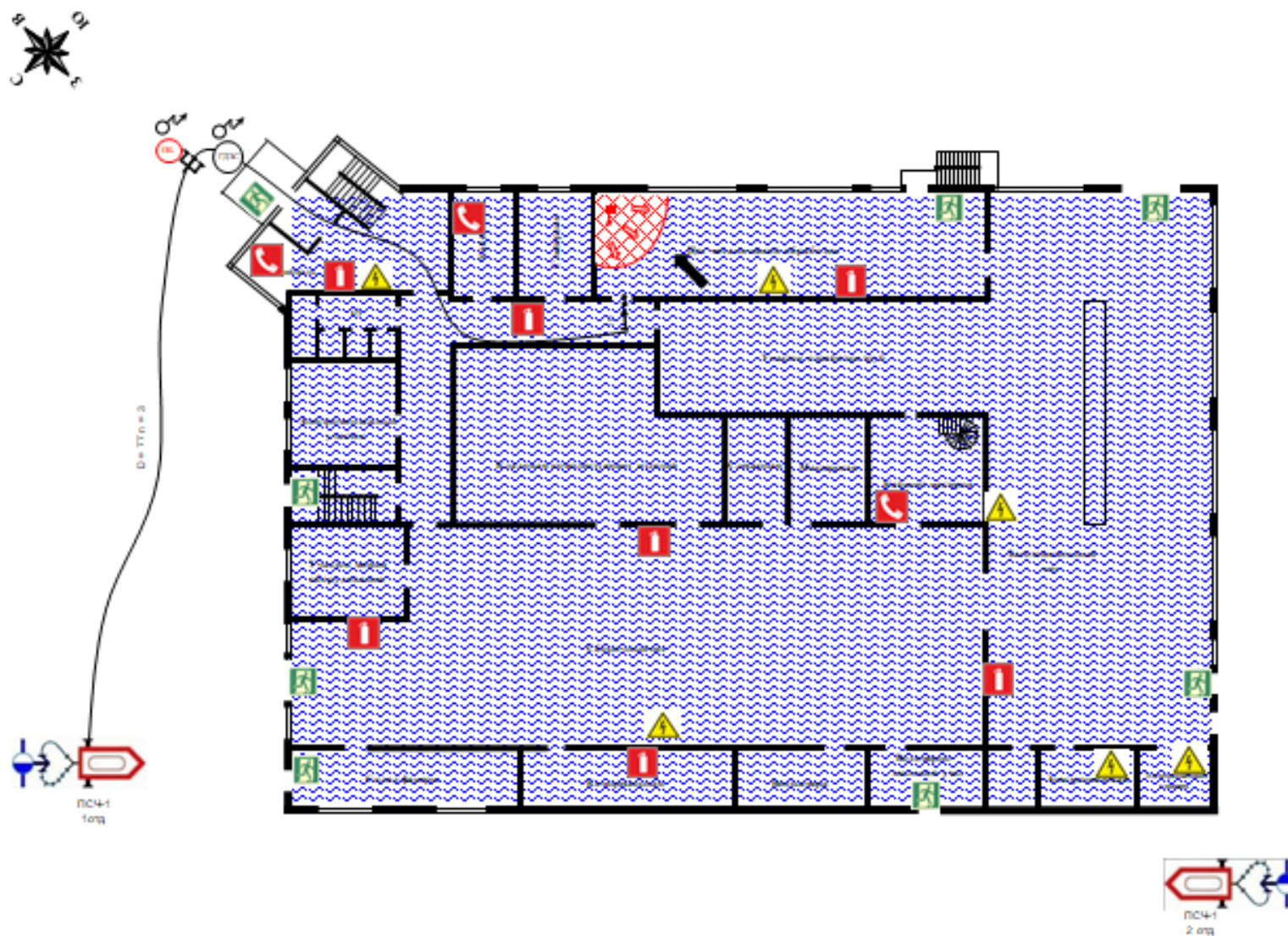
План схема расположения объекта на местности

План-схема расположения объекта на местности



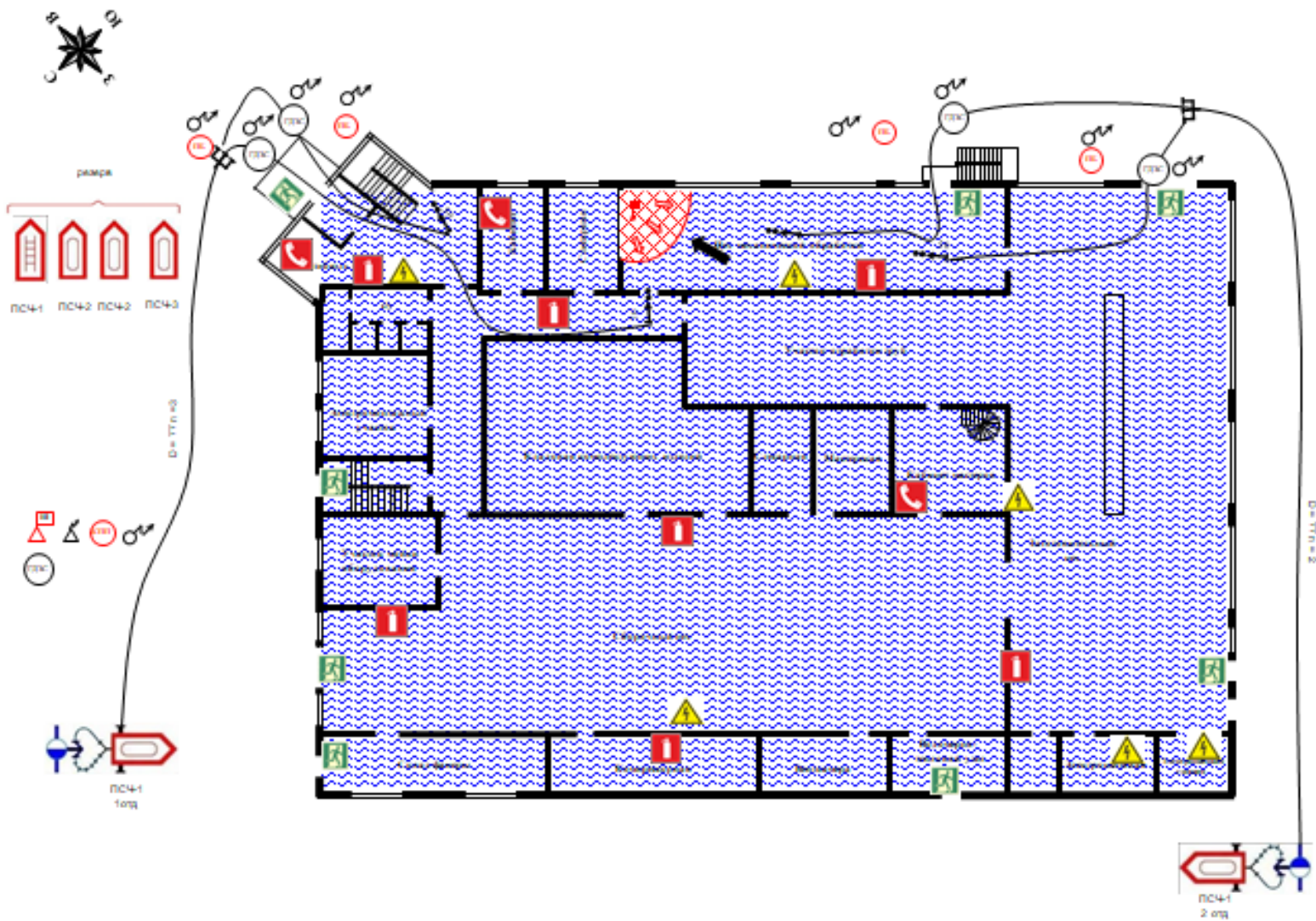
Приложение Б

План-схема расстановки сил и средств на момент подачи первого ствола (вариант № 1)



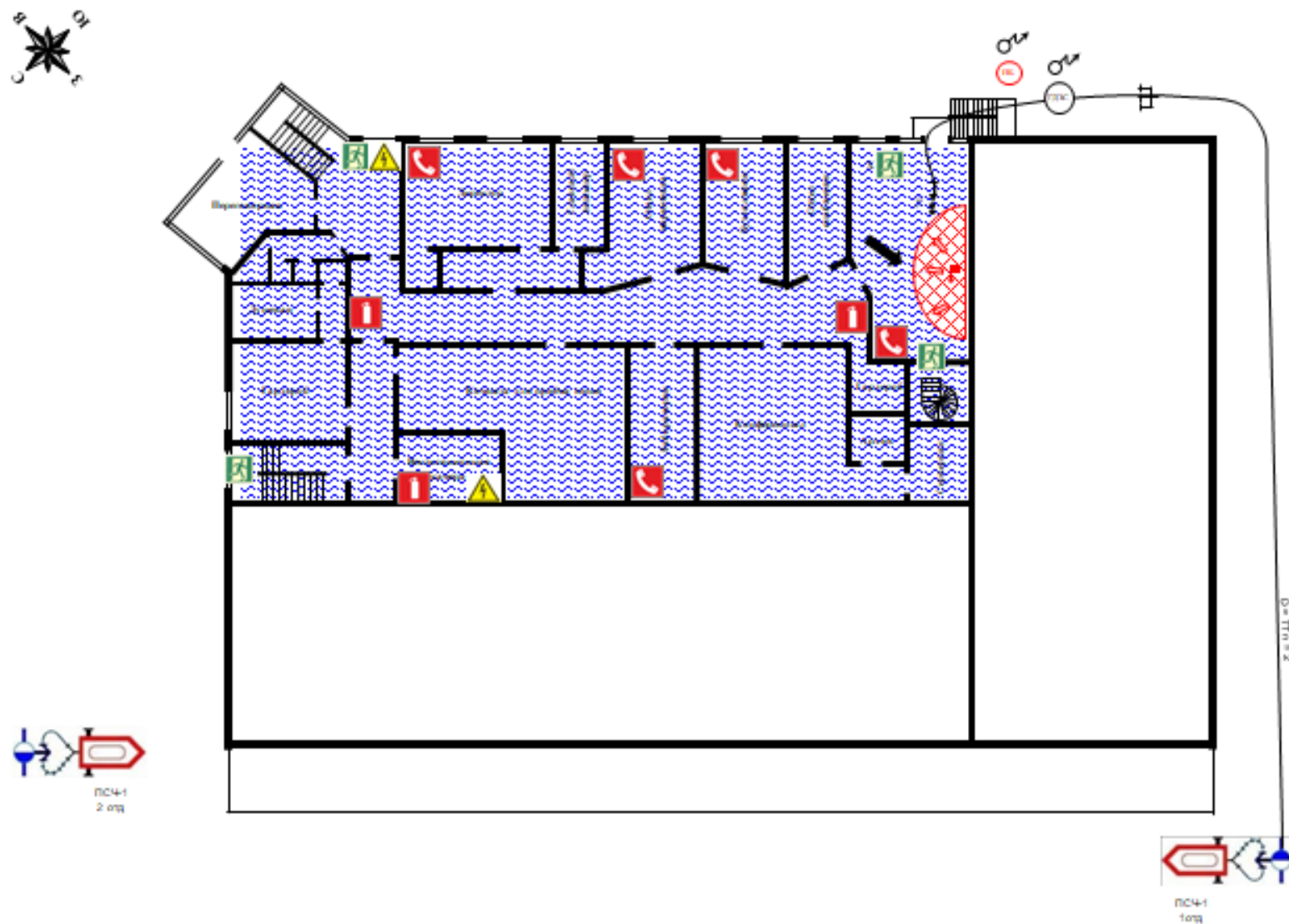
Приложение В

План-схема расстановки сил и средств на момент локализации (вариант № 1)



Приложение Г

План-схема расстановки сил и средств на момент подачи
первого ствола (вариант № 2)



Приложение Д

План-схема расстановки сил и средств на момент локализации (вариант № 2)

